The D. H. Hill Library

North Carolina State University
T3
D5
v.179
1866

VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Neunundzwanzigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hundertneunundsiebenzigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj179stut

DE
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des hundertneunundsiebenzigsten Bandes.

Erstes Heft.

	Seite
I. Brown's rotirender Dampfkessel. Mit Abbildungen auf Tab. I. . .	1
II. Ueber den Kohlenverbrauch bei Dampfkessel-Feuerungen; von Lewis Thompson.	4
III. Atmosphärischer Fallhammer von W. D. Grimshaw, Constructeur in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. I.	7
IV. Mittel zur Vermehrung des Widerstandes von Röhren, welche einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt werden.	10
V. Schrämmaschine mit Benutzung von Wasserdruck, von W. E. Garrett. Mit Abbildungen auf Tab I.	11
VI. Centrifugaler Getreide-Reinigungsapparat mit verticaler Welle; von P. Fili, Mechaniker zu Rennes. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . .	15
VII. Echappement mit constanter Kraft, Tempometer genannt; von Bosio, Uhrmacher in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I.	17
VIII. Ueber das zwischen den Derivationsbeträgen der mit Feldladung abgeschossenen Granaten und Shrapnels des gezogenen Sechspfünders bei gleicher Zielentfernung bestehende Verhältniß.	20
IX. Wright's Zeitzünder für Expansionsgeschosse des gezogenen Geschützes. Mit Abbildungen auf Tab. I.	26
X. Reuleaux's Zeit- und beziehungsweise Percussionszünder für mit Spielraum aus dem gezogenen Vorderladungsgeschütz abzuschießende Granaten und Shrapnels. Mit Abbildungen auf Tab. I.	27
XI. Ueber den elektroballistischen Chronographen von le Boulengé, nebst einigen Bemerkungen über die gebräuchlichen elektroballistischen Apparate; von C. Kuhn in München. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . .	30
XII. Verbesserungen in der Anordnung elektrischer Signalapparate für Kriegsschiffe; von Fr. Gisborne in London. Mit Abbildungen auf Tab. I.	50
XIII. Verbesserungen in der Anfertigung von Telegraphenkabeln und an dazu gehörigen Maschinen, als Mittheilung patentirt für A. V. Newton in London. Mit Abbildungen auf Tab. I.	52
XIV. Verbesserung in der Construction von Linsen für photographische Zwecke; von J. H. Dallmeyer. Mit einer Abbildung auf Tab. I. . .	56

Seite

XV. Ueber die Wiedergabe der Schwärzen beim heliochromischen Verfahren; von Niepce aus Saint-Victor. 57

XVI. Verbesserungen in der Gußstahlfabrication; von E. L. Benzon in London. Mit Abbildungen auf Tab. I. 58

XVII. R. Neal Solly's Windformen aus Kanonenmetall für Gebläseöfen. . 61

XVIII. Verstraet's Verfahren zur Fabrication von Schwefelsäure ohne Bleikammern; Bericht von Barreswil. 63

XIX. Ueber die Erzeugung des Anilinschwarz, und über das chlorsaure Ammoniak als Oxydationsmittel; von Rosenstiel. 65

XX. Ueber ein Blau, welches durch Reduction der Chloroxynaphtalsäure entsteht; von Horaz Köchlin. 67

XXI. Ueber die Gewinnung des Zuckers aus Melasse in der Fabrik von Schröter und Wellmann in Berlin; von Louis Walkhoff. 68

XXII. Chemisch-technische Untersuchung der Gerstenmalzkeime; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker. 71

Miscellen.

Vorschriften für den Betrieb der Straßenlocomotiven in England. S. 80. Ueber Heizröhren aus Bessemer-Stahlblech für Locomotiven-, Locomobilen- und Dampfschiffs-Kessel. 82. Anwendung von Bessemer-Stahlblech für Schiffsrümpfe. 82. Verbesserung der Hebewerke zum Aus- und Einladen der Schiffe. 83. Ueber die Verwerthung von Weißblechabfällen. 83. J. Burgholzer's Wittwe Steinbruchsunternehmung und Mühlsteinfabrik zu Perg im Mühlkreise in Oberösterreich. 84. Ueber die Pharao-Schlangen; von Dr. J. Schnauß. 85. Mittel gegen das Zerspringen der Glascylinder an Petroleumlampen. 86. Verfahren, um die Oberfläche von Guttapercha-, Wachs- und Gypsformen behufs der galvanoplastischen Vervielfältigung leitend zu machen; von Dr. M. Heeren. 86. Das Vulcanisiren des Kautschuks. 87. Rübenzuckerfabrication des Zollvereins 1864/65. 87. Oelproduction in Pennsylvanien. 88. Der Ozokerit (Erdwachs) und dessen Verwendung. 88.

Zweites Heft.

Seite

XXIII. Ueber die Abnutzung der Dampfkessel, einerseits durch die chemischen Wirkungen des glühenden Brennmaterials, andererseits durch die chemischen und physikalischen Wirkungen des Speisewassers; von Friedrich Arthur Paget, Civilingenieur in London. Mit Abbildungen. 89

XXIV. Ueber die Anwendung der Bessemer-Stahlbleche zu Dampfkesseln; von A. R. v. Burg. 97

XXV. Blandin's Schmierapparat für flüssiges Oel. Mit Abbildungen auf Tab. III. 104

XXVI. Die Straßenlocomotiven auf der Cölner Ausstellung 1865 und die mit denselben angestellten Proben. 105

XXVII. Druck-Ventilator von H. Ramay in Lyon. Mit Abbildungen auf Tab. II. 109

XXVIII. Beschreibung einer neuen, von Julius Steiner construirten Spinnmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 112

Seite

XXIX. Der Patent-Anker von C. J. Hofmann. Mit Abbildungen. . 119

XXX. Dr. Woodbridge's Anwendung der Drahtumwickelung zur Verstärkung bronzener Geschützrohre. 121

XXXI. Ueber den von Holland früher gemachten Vorschlag, Geschützrohre nach der von Dr. Woodbridge empfohlenen Methode, und Segment-Granaten nach der von Sir Armstrong adoptirten Manier darzustellen. 122

XXXII. Zur Mackay-Kanone. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . . 124

XXXIII. Zu den Nachrichten über die Geschützgießerei von Fort Pitt. . . 124

XXXIV. Ueber das Härten von Gußstahlrohren in Oel. 125

XXXV. Elektromagnetische Locomotive von Bellet und de Rouvre in Versailles. Mit Abbildungen auf Tab. II. 126

XXXVI. Verbesserungen an elektromagnetischen Inductions-Apparaten für telegraphische Zwecke; von J. B. Thompson in London. Mit Abbild. auf Tab. II. 130

XXXVII. Ueber eine neue Elektrisirmaschine; von W. Holtz in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 134

XXXVIII. Neues Photo-Reliefdruck-Verfahren in halbdurchsichtiger Manier; von Walter Woodbury. 138

XXXIX. Der Cantagrel'sche Apparat zum Aufsuchen undichter Stellen bei Gasleitungen; von Professor Heeren. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 143

XL. Apparat zur continuirlichen Kohlensäureerzeugung, und Klärapparat oder Absetzgefäß für Zuckerfabriken; von A. Perret in Roye (Somme). Mit Abbildungen auf Tab. III. 147

XLI. Woodward's patentirter Dampf-Kupolofen; von C. Kappeſſer. Mit Abbildungen auf Tab. III. 150

XLII. Rotirender Puddelofen von Menelaus, Ingenieur zu Edinburgh. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 153

XLIII. Ueber den Chromavanturin; von J. Pelouze. 155

XLIV. Ueber Nitroglycerin oder Sprengöl; vom Apotheker Liecke in Hannover. 157

Miscellen.

Ueber Speisung der Dampfkessel mit fetthaltigem Condensationswasser. 161. Küp's Patent-Gasbrenner. 161. Ueber den sibirischen Graphit. 162. Platinplattirte Schalen für chemische Laboratorien, von Sy und Wagner in Berlin. 162. Ueber ein sehr wirksames Mittel gegen das Rosten des Eisens und Stahls; von Prof. Böttger. 163. Ueber Stahlvergoldung; von Prof. Th. Haas. 163. Ueber die Pharao-Schlangen; von Dr. R. Brimmeyr. 163. Ueber die Nachweisung von freier Schwefelsäure in Essig. 164. Cyanin, das empfindlichste Reagens auf Säuren und alkalische Basen. 164. Glanzwachs für Photographien; von J. Wothly in Aachen. 166. Verfahren, Blutalbumin in farblosem Zustande herzustellen. 166. Verfahren zur Verarbeitung von Kleber und Eiweiß auf flüssige und feste Hefe, von Brunet und Jais. 166. Der sogenannte „Wiener Meerschaum". 167. Mineralisirte Distelkarden. 167. Färbung lebender Körper durch Anilin. 168. Waldwollfabricate. 168.

Drittes Heft.

Seite

XLV. Kolbenförmige Dampfschieber von Thomas Davis, Maschinenmeister der Jersey City Locomotivenfabrik. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 169

XLVI. Watzka's Umsteuerung mit variabler Expansion; mitgetheilt von J. Musy. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 172

XLVII. Ueber die von Trouillet erfundenen Cavatoren, neue Apparate zur Erweiterung der Bohrlöcher bei der Gesteinsarbeit; Bericht vom Oberbergingenieur Callon. Mit Abbildungen auf Tab IV. 177

XLVIII. Apparat zur Nachweisung schlagender Wetter; von G. Fr. Ansell, Beamter der k. Münze in London. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 185

XLIX. Chandun's Metallkapsel-Patronen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 187

L. Séguier's gemischte Ladungen. 190

LI. Broadwell's Keilverschluß für Hinterladungs-Geschütze. . . . 193

LII. Verfahren zur Behandlung des Stabeisens, Stahls und Gußeisens; von A. Gaudin in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . . 194

LIII. Ueber die allotropischen Zustände des Eisens und ihre Bedeutung für die Metallurgie; von de Cizancourt. 198

LIV. Ueber die durch die metallurgischen Processe bewirkten Umwandlungen und Modificationen der allotropischen Zustände des Eisens; von de Cizancourt. 203

LV. Untersuchungen über die im flüssigen Roheisen und Stahle enthaltenen Gase; von L. Cailletet. 208

LVI. Ueber die Darstellung und einige Eigenschaften der Pyrogallussäure; von Victor de Luynes und G. Esperandieu. 210

LVII. Ueber die Fabrication des zur Farbenbereitung geeigneten Anilins; von den Gebrüdern Depouilly. Mit einer Abbildung. . . . 213

LVIII. Ueber das Schwarzfärben wollener Zeuge, nach Th. Grison. . . 227

LIX. Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker. 231

1. Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze. — 2. Gehalt des mit Würze gekochten Hopfens an letzterer. — 3. Zusammensetzung des Biersteins.

LX. Die Sievers'sche Getreidedarre; mitgetheilt vom Civilingenieur Bernhardi in Mitau. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 237

Miscellen.

Ueber die Explosion eines Dampfkessels auf dem Schiffe St. John. S. 240. Anwendung der Kautschukröhren als Heber. 241. Die Leuchtkraft der elektrischen Sicherheitslampe von Dumas und Benoit. 242. Darstellung von Bessemer-Stahl zu Königshütte in Oberschlesien. 243. Die neuesten, im Gebiete der Façoneisenfabrication bisher dargestellten Walzeisenformen. 243. Darstellung eines weichen Silbers. 244. Neues Verfahren zur Nachweisung von Antimon durch die Löthrohrprobe; von E. J.

Chapman. 244. Verfahren zur Auffindung geringer Spuren von Kupfer in Eisenkiesen und anderen Substanzen auf löthrohranalytischem Wege; von E. J. Chapman. 245. Prüfung des basisch-salpetersauren Wismuthoxyds auf einen Arsengehalt. 246. Wirkung des galvanischen Stromes auf Metallfeile. 246. Darstellung von reiner Aetzkali- und Aetznatronlauge; von Dr. Gräger. 246. Ueber ein neues Gift im sogenannten Goldregen. 247. Reglement für die Schlachthäuser der City in London. 247. Aufbewahrung des Kiefernsamens. 248. Ueber den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft. 248. Der als Düngstoff benutzte Sombrerit. 248.

Viertes Heft.

Seite

LXI. Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar. 249

1. Die Heißluftmaschinen von Burdin und Bourget.

LXII. Universal-Kuppelung; von Otto Dingler, Marine-Ingenieur des österr. Lloyd. Mit Abbildungen auf Tab. V. 258

LXIII. Prof. Toepler's Verfahren der Wurzelausziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine; mitgetheilt von Prof. F. Reuleaux in Berlin. . 260

LXIV. Wasserhebungsmaschine, construirt von der Société des Chantiers et Ateliers de l'Océan. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 265

LXV. Ueber den Doppel-Ventilator von Perrigault; Bericht von Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. V. 266

LXVI. Sich von selbst drehendes Freifall-Bohrinstrument; von H. Romanowsky, kais. russischem Bergingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. V. 273

LXVII. Beschreibung der Reservoirs mit doppeltem Wasserdruck zur Aufbewahrung von Petroleum und anderen Oelen, als sicherster Schutz gegen Verlust durch Ausrinnen und Verdampfung sowie gegen Feuersgefahr; erfunden von Paul Jacowenko. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . 275

LXVIII. Maschine zum Ausschneiden und Formen des Thonteiges für Geschirre ꝛc.; von R. Cochran, Fabrikant in Glasgow (Schottland). Mit Abbildungen auf Tab. V. 281

LXIX. Berdan's Kammerladungs-Büchse. 283

LXX. Purdey's Verschlüsse, Centralzündungen und Patronenauszieher für Hinterladungsgewehre. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . . 285

LXXI. Verbesserte Apparate zur Umwandlung des Roheisens in Stabeisen und Stahl, von Morgan Morgans. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 288

LXXII. Die Spieß- oder Span-Probe als Mittel zur Beurtheilung des Processes beim Bessemern; von P. Tunner. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 293

LXXIII. Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl; von W. Weyl. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. 297

LXXIV. Ueber die Ursache der allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen; von Dr. G. C. Wittstein. 299

LXXV. Die Verarbeitung des feuerfesten Thones zu Stourbridge; von Dr. G. Lunge. 303

Seite

LXXVI. Ueber die Hydraulicität der Magnesia; von H. Sainte-Claire Deville. 309

LXXVII. Ueber das Verhalten der Metalle in den Apparaten worin Fettsäuren destillirt werden; von L. Danckwerth. 313

LXXVIII. Ueber ein neues Mittel zur Unterscheidung des Rohrzuckers vom Traubenzucker; von J. Nicklès. 315

LXXIX. Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker. (Schluß.) 317

4. Aschen-Analyse des Kühlgelägers. — 5. Fällung des Bieres durch Eisenchlorid.

Miscellen.

Ueber Construction der Dampfkessel. S. 322. Apparat zur Beleuchtung mittelst Luft, welche durch Petroleum carbonisirt ist. 323. Ein neuer vorzüglicher Entwickler in der Photographie; von Dr. J. Schnauß. 324. Ueber eine zum Abformen von Münzen und Medaillen sich eignende Masse; von Prof. Böttger. 324. Neues Verfahren zum Amalgamiren des Zinks für galvanische Batterien; von B. W. Gibsone in London. 325. Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Schwefelblei; von David S. Price. 325. Ueber die Blaufärbung der Wasserstoffgasflamme durch Schwefel; von W. F. Barrett. 326. Ueber die Bestimmung der organischen Substanzen in ungesunden Wässern; von Em. Mounier. 326. Verfahren zur Darstellung von Alizarin in kleinem Maaßstabe; von J. Wallace Young. 327. Erprobtes Recept zum Zeichnen der Wäsche. 327. Sogenanntes englisches Fleckenwasser. 327. Saghalin. 328. Die Petroleumquellen in Amerika. 328.

Fünftes Heft.

Seite

LXXX. Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. VII. 329

2. Die Heißluft- und Gasmaschine von F. Million. — 3. Laubereau's neue calorische Maschine.

LXXXI. Ammoniakgas-Kraftmaschine mit Hochdruck, Expansion und ununterbrochener Condensation; von Alfred van Waeyenberch, Ingenieur bei den HHrn. Robert Stephenson und Comp. in Newcastle-on-Tyne (England). Mit Abbildungen auf Tab. VII. 346

LXXXII. Ueber die Anwendung von Dampfwalzen für chaussirte Straßen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 350

Beschreibung der Ballaison'schen Dampfwalze.

LXXXIII. J. C. Wilson's Pumpe. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 355

LXXXIV. Theorie der Zellenräder, nach de Pambour. Mit einer Abbildung. 356

LXXXV. Dummer's Hohlmaaß und Trichter combinirende Gefäße. Mit Abbildungen. 359

LXXXVI. Verfahren zur Darstellung dichter und fehlerfreier Metallgüsse, namentlich für Schmiedestücke, schwere Geschützrohre und Cylinder hydraulischer Pressen; von George Bell und Robert Luthy zu Bolton in Lancashire. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 360

Seite

LXXXVII. Russische Schießversuche mit Gußstahl-Kanonenrohren. . . 364

LXXXVIII. Neues Verfahren zur Umwandlung größerer Roheisenmassen in homogenen und blasenfreien Gußstahl; von Galy-Cazalat. . . 369

LXXXIX. Ueber Weil's Verfahren zum Verkupfern des Gußeisens; Bericht von A. Payen. 372

XC. Ueber Verbindungen von Kupfer und Phosphor für technische Zwecke. . 374

XCI. Die Zinnoberfabrication in Idria. 376

XCII. Ueber die Färbung des Glases durch Selen; von J. Pelouze. 381

XCIII. Ueber die Hydraulicität der magnesiahaltigen Kalksteine; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester. 383

XCIV. Verfahren zur Gewinnung von Brom und Bromverbindungen, von Louis Leisler in Glasgow. 386

XCV. Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr. . . . 388

2. Zur Fuchsinfabrication. (Fortsetzung.) — 3. Verbessertes Verfahren zur technischen Darstellung von Anilin.

XCVI. Ueber Graphotypie, ein Verfahren zum Ersatz des Holzstiches. . . 398

Miscellen.

Ueber die Verwendung von Straßen-Locomotiven für große Transporte zwischen Pirmasenz und Bergzabern in der bayerischen Pfalz. S. 400. Stehbolzen der Locomotiv-Feuerkästen. 401. Ueber Speisung der Dampfkessel mit fetthaltigem Condensationswasser. 402. Zur näheren Kenntniß des Nobel'schen Sprengöls; von Dr. C. List in Hagen. 402. Ueber freiwillige Zersetzung des Nitroglycerins; von Alfred Nobel. 403. In Wasser lösliches Anilinblau, nach Dr. Max Vogel. 404. Verwendung des Borax in der Färberei; von V. Kletzinsky. 405. Nachtblau (Bleu de nuit). 405. Flammenschutzmischung für Wäsche und Kleiderstoffe. 406. Wasserdichtes Klebemittel von großer Zähigkeit. 406. Deckglaskitt für mikroskopische Objecte, sowie für anatomische und pathologische Präparate. 406. Universalkitt. 407. Ueber Verfälschung des Petroleums. 407. Ueber das Vorkommen des Harnstoffes in der Milch der grasfressenden Thiere; von J. Lefort. 407. Benutzung der Koprolithen zur Verwerthung der Dungstoffe in Städten; von Boblique. 408.

Sechstes Heft.

Seite

XCVII. Ueber die Anwendung der Heißluftmaschine in den Kleingewerben, sowie beim Bergbau und in der Hüttentechnik; von Conrector G. Delabar. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 409

XCVIII. Einfaches Verfahren, die Niederdruck-Schiffsmaschinen behufs beträchtlicher Brennmaterial-Ersparniß in Hoch- und Niederdruck-Maschinen umzuändern, von Emil Andreae, Oberingenieur der k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Alt-Ofen bei Pesth. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 417

XCIX. G. Uhlhorn's Kuppelung für gemeinschaftlich wirkende Motoren. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 419

C. Geschoßwirkung durch fortgepflanzten Wasserdruck. 422

Seite

CI. Moreau's Pfeil-Flinte. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . . . 423

CII. Spencer- und Henry-Büchsen mit Patronenmagazin. . . . 424

CIII. Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen, von P. Hédouin in Lyon. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . . . 427

CIV. Automatisch wirkender Regulator für das elektrische Kohlenlicht, von Lantin und Digney in Paris. Mit Abbild. auf Tab. VIII. 429

CV. Beiträge zur Kenntniß der mechanischen Wirkungen der Elektricität; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Innsbruck. 432

CVI. Ueber thermoelektrische Pyrometrie; von C. Schinz. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 436

CVII. Die Bleihütte der Irish Mining Company zu Ballycorus; von Dr. Georg Lunge. Mit einer Abbildung. 444

CVIII. Ueber die Zusammensetzung des beim Auswalzen des Eisens sich bildenden Glühspans (Hammerschlags); von Beaujeu und Mène. . . 449

CIX. Ueber die Schmelzfarben von Lacroix in Paris; Bericht von Salvetat. 451

CX. Penabert's Photographien auf Milch- oder Opalglas. . . . 454

CXI. Ueber die gleichzeitige Wirkung des Lichtes und der oxydirenden Salze auf das violette Silberchlorür; Anwendung derselben, um mittelst der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten; von L. A. Poitevin. 455

CXII. Ueber die Bestimmung des Indigotins; von Clemens Ullgren. Mit einer Abbildung. 457

CXIII. Ueber die Darstellung des Phenylalkohols (Phenylsäure, Carbolsäure); von Hugo Müller. 461

CXIV. Zur Chemie und Technik der Fette; von Prof. Dr. Bolley. . . 463

CXV. Fabrication der Preßhefe; nach Fr. Kick. 470

CXVI. Ueber die neue Li-gro-ine- oder Petroleum-Gaslampe; von Professor Schafhäutl. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 472

Miscellen.

Die Expansion der gesättigten Wasserdämpfe, nach A. Cazin. S. 476. Sprengversuche nach der von v. Miller vorgeschlagenen Verladungsmethode; von K. Reißacher, k. k. Bergverwalter in Eisenerz. 477. Ueber die Anwendung von Asphaltröhren zum Schutze unterirdischer Telegraphenleitungen; von J. M. Collette, k. niederl. Telegraphen-Assistent-Ingenieur. 478. Vorrichtungen zur Verminderung der Hitze bei der Gasbeleuchtung. 478. Ueber die Entstehung von Härterissen in Gußstahl; von Stambke. 479. Neue Lagerstätte eines phosphorsäurereichen Minerals in Wales. 479. Staßfurter Steinsalzhandel und Kali-Industrie. 480. Ueber die Wiedergewinnung von reinem Silber aus Photographie-Rückständen; von Dr. van Monckhoven. 482. Ueber die Neutralisation der sauren Silberbäder der Photographen; von Dr. Hermann Vogel. 482. Sogenanntes Naphtabraun für die Färberei. 483. Verfahren zur Gewinnung des Farbstoffes aus Krapp, von J. Pernod in Avignon. 483. Substantives Phenylbraun für die Färberei; von V. Kletzinsky. 484. Darstellung von Holzpaste; von V. Kletzinsky. 484.

BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

I.

Brown's rotirender Dampfkessel.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, October 1865, S. 202.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Der Erfinder des in Fig. 29—31 abgebildeten sinnreichen rotirenden Dampfkessels, welcher bereits in England patentirt wurde, ist Henry Brown, Ingenieur der Emelianofka-Gießerei in St. Petersburg. Derselbe bezweckte durch diesen Kessel hauptsächlich eine Vergrößerung der Heizfläche, Ersparniß an Brennstoff, sowie ein Ueberhitzen und Trocknen des Dampfes. Der Kessel hat keine inneren Verankerungen, da diese in Folge seiner eigenthümlichen Construction nicht erforderlich sind; er besitzt vielleicht die stärkste Form, die einem Kessel gegeben werden kann und nimmt im Vergleich mit den Kesseln von anderen Constructionen, aber von gleicher Kraft, nur einen kleinen Raum ein.

Fig. 29 stellt den Längendurchschnitt durch die Mitte des Kessels dar;

Fig. 30 ist die Vorderansicht und

Fig. 31 ein verticaler Querdurchschnitt desselben.

Der Kessel A ist von cylindrischer Form mit sphärischen Enden. Derselbe ist mit einem Mauerwerk aus feuerfesten Backsteinen umgeben und dieses mit einem Eisenmantel B eingefaßt. Unter dem Kessel befinden sich zwei Feuerungen und die vier Feuerthüren C, C sind auf der einen Seite des Mantels angebracht. Zwischen dem Kessel und dem Backsteinmauerwerk ist ein leerer Raum gelassen, damit die Flammen und die von den Feuerungen ausgestrahlte Hitze den Kessel ganz umspielen können.

Der Kessel ist mittelst zweier gußeiserner hohler Zapfen D, D aufgehängt, die in ausgedrehten Ringen E, E stecken, in welchen sie sich mit dem Kessel umdrehen. Die Ringe E, E sind in Lager F, F eingelassen, welche auf Trägern G, G ruhen, die zu beiden Seiten des Kessels neben dem Mantel B angebracht sind. An den Ring E, welcher sich an dem Ende befindet wo der Kessel in rotirende Bewegung gesetzt wird, ist ein gezahnter Kranz E' angegossen, der über das Lager vorragt und

in welchen die endlose Schraube F' eingreift. Die Welle dieser Schraube, welche in Lagern am oberen Theile des Lagers E liegt, wird durch eine kleine Dampfmaschine getrieben, die zur Speisung des Kessels erforderlich ist.

Durch den hinteren Zapfen geht die Röhre H, durch welche die Feuerungsgase nach dem Schornsteine I entweichen. Durch den vorderen Zapfen ist mittelst einer Stopfbüchse die Dampfröhre J geführt, die beim Durchgang durch die Stopfbüchse erweitert ist, so daß unter dem excentrisch liegenden Dampfcanal Platz für die Speiseröhre K bleibt. Im Kessel ist das Dampfrohr nach oben, die Speiseröhre nach unten geführt. Durch die Mitte der Dampfröhre geht in der Stopfbüchse die Stange a, die innen mittelst eines Hebels b einen Metallschwimmer c, außen aber einen Handgriff d mit Zeiger trägt; letzterer zeigt den Stand des Schwimmers, also den Wasserstand im Kessel, auf der Theilung e an. Klemmt die Stange etwa in der Stopfbüchse, so wird der Schwimmer durch Drehen des Handgriffes in das Wasser gedrückt, so daß der Feuermann den Wasserstand fühlen kann. Das Dampfrohr ist außerhalb des Kessels mit einer verticalen Röhre L verbunden, die in der Mitte ihrer Länge mit einem genau ausgebohrten Ringe das abgedrehte Ende der Dampfröhre J umgibt. Der Ring ist auf der einen Seite durchschnitten wie bei m (Fig. 30) und wird durch zwei darüber gelegte Backen mittelst vier Schrauben auf das Dampfrohr festgeklemmt. Da die Röhre L unten an eine Flantsche des Lagers F festgebolzt ist, so wird sie verhindert, sich mit dem Kessel zu drehen; oben ist sie mit zwei Sicherheitsventilen M, M versehen, sowie mit einem Röhrenansatze N, von dem aus der Dampf nach der Maschine geführt wird; auf ihr können auch die Manometer angebracht werden. Die Lager F, in denen sich der Kessel dreht, sind mit angegossenen Flantschen an den Mantel B angelegt, so daß keine kalte Luft durch den freien Raum um die Zapfen D eintreten kann. Die Lager sind hohl gegossen und werden durch Wasser, das durch die Röhren d', d' eingeführt wird, kühl erhalten. Am hinteren Ende des Kessels liegt zwischen dem Lager E und dem Schornstein der Schieber O, dessen Rahmen sowohl an dem Lager wie an dem Schornsteine befestigt ist.

In dem Mantel B sind oben mehrere Oeffnungen angebracht, die durch Deckel verschlossen werden können; letztere hängen an Hebeln, die um die Welle R drehbar sind und durch eine Kette oder Zugstange am langen Hebelarm gehoben werden können. Diese Oeffnungen sind bestimmt, eine zu große Erhitzung des oberen Theiles des Kessels bei etwaiger Unterbrechung der Drehung zu verhindern, da, wenn die Deckel geöffnet

werden, kalte Luft einströmt, also der Kessel abgekühlt und der Zug gedämpft wird. Bei Betrieb des Kessels werden die Deckel mit Sand abgedichtet. Soll der Kessel untersucht werden, so kann der obere Theil des Mantels abgenommen werden, da die beiden Mantelhälften durch einen sie umgebenden Rahmen von Winkeleisen zusammengeschraubt sind.

Der cylindrische Theil des Kessels ist im Inneren auf den größten Theil seiner Länge durch radiale Uförmig gebogene Platten in beliebig viel Abtheilungen, in der Abbildung sieben, geschieden. Zwischen jedem Arme des U bleibt ein schmaler Raum h, h, dem entsprechend der Kessel im Umfang ausgeschnitten ist, so daß Schlitze längs des cylindrischen Theiles des Kessels gebildet werden.

In dem Mittel des Kessels lassen die Uförmig gebogenen Platten einen Raum frei, der in Verbindung mit den schmalen Canälen h die Züge bildet, durch welche die Feuergase nach dem Schornsteine gehen. Oben und an den seitlichen Enden sind die Platten durch Flantschen mit dem Kessel vernietet; an die Endflantschen sind Platten angenietet, welche die Zwischenräume h zwischen den Armen der Platten schließen. Der hohle Theil in der Mitte der Röhre ist einerseits durch eine Platte geschlossen, andererseits durch das Rohr H mit dem Schornsteine in Verbindung. In die U-Platten sind Vertiefungen, und zwar je zwei in radialer und fünf in der Längenrichtung eingebogen, auf eine Tiefe, welche dem halben Querschnitt des Raumes h gleich ist, und zwar so, daß je zwei einander gegenüberliegende dieser Vertiefungen sich mit den Böden berühren. Diese Vertiefungen dienen als Stehbolzen, indem sie dem Dampfdrucke Widerstand zu leisten ermöglichen. Die Räume i, i zwischen den Platten werden von Dampf und Wasser eingenommen, welches letztere nicht höher stehen soll als bis zur Mitte des Kessels. Da die Platten an den Enden geflantscht sind, so werden sie beim Heraustauchen aus dem Wasser eine der Höhe der Flantsche entsprechende Menge Wasser mit emporнehmen, das, wenn die Platten in die verticale Lage gelangen, von der einen Platte zur gegenüberliegenden ablaufen wird. Dadurch wird verhindert, daß die Platten verbrannt werden, wenn sie außer Wasser sind und das auf ihnen befindliche Wasser wird in Dampf verwandelt, der bei Berührung mit den heißen Platten getrocknet und überhitzt wird.

II.

Ueber den Kohlenverbrauch bei Dampfkessel-Feuerungen; von Lewis Thompson.

Nach dem London Journal of arts, November 1865, S. 257; aus der deutschen Industriezeitung, 1865, Nr. 48.

Bei der Verbrennung von Kohlen in Kesselfeuerungen treten sowohl chemische wie mechanische Hindernisse einer vollständigen Ausnutzung des Brennmaterials auf. Zunächst werden in der Kohle hauptsächlich zwei in ihren Verbrennungseigenschaften sehr verschiedene Körper verbrannt, nämlich Wasserstoff und Kohlenstoff; dann aber wird die Kohle auch in Sauerstoff verbrannt der durch ziemlich seine vierfache Menge Stickstoff verdünnt ist, d. h. mit atmosphärischer Luft. Dadurch entstehen nun folgende Hindernisse einer vollständigen Verbrennung. Da erstens der Wasserstoff der Kohle verbrennlicher ist, als der Kohlenstoff, so sucht er den Sauerstoff der Luft an sich zu reißen und erschwert die Verbrennung von Kohlenstoff, und da zweitens der Stickstoff der Luft die Wirkung des Sauerstoffes abschwächt, so wird die Intensität der durch den Wasserstoff entwickelten Wärme herabgedrückt und die Temperatur sinkt unter den Punkt, bei dem der Kohlenstoff der Kohle verbrennt; die Wirkung beider Einflüsse hat man täglich in der Bildung von Ruß vor Augen. Ein noch weit ernsterer Uebelstand entsteht aber aus der Neigung rothglühender Kohle, Kohlensäure unter Absorbirung einer bedeutenden Menge Wärme zu Kohlenoxyd zu reduciren. Es ist möglich, wenn man von zwei gleichen Theilen Kohks den einen zu Kohlensäure verbrennt und letztere über den zweiten leitet, fast eben so viel Wärme zu absorbiren oder latent zu machen, als der ganze erste Theil entwickelt hat; d. h. man kann Kohle so verbrennen, daß man in Folge der Bildung von Kohlenoxyd wenig oder gar keine Wärme erhält. Dieß ist um so mehr zu beachten, als die Bildung von unverbrannter Kohle, Ruß, augenfällig ist und der Aufmerksamkeit nicht entgehen kann; die Bildung eines unsichtbaren Gases, wie Kohlenoxyd, aber in weit größerem Maaße unbemerkt eintreten kann und eintritt, als der aufmerksamste Fabrikant vermuthet.

Die mechanischen Schwierigkeiten hängen wesentlich von dem Wärmestrahlungs- und Leitungsvermögen der für die Feuerungen und Kessel verwendeten Materialien ab und aus Unkenntniß dieser Principien wird bei der Dampferzeugung oft viel Wärme verloren. Da die Wirkung

der Wärmestrahlung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, so wird ein Feuer, das bei einer Entfernung von 1′ von dem Kessel 16 Pfd. Wasser per Minute durch die Strahlung verdampfen kann, bei 2′ Entfernung nur 4 Pfd., bei 4′ nur 1 Pfd. Wasser per Minute verdampfen. In Bezug auf Wärmeleitung ist zu beachten, daß die Leitungsfähigkeit des Eisens durch den Absatz von Kesselstein außerordentlich herabgezogen wird, dessen Leitungsfähigkeit kaum $^1/_{50}$ von der des Schmiedeeisens beträgt. Durch directe Versuche fand Thompson, daß ein eiserner Kessel von 1″ Stärke, der 50 Pfd. Wasser per Min. verdampft, bei gleicher von Außen einwirkender Hitze nur circa 1 Pfd. Wasser per Min. verdampft, wenn sich in seinem Innern eine Kalkkruste von 1″ Dicke befindet. Man sieht also, daß man durch falsche Construction der Feuerung $^{15}/_{16}$ der strahlenden Wärme, durch den Kesselstein $^{49}/_{50}$ der geleiteten Wärme verlieren kann. Das sind allerdings extreme Fälle, aber doch werden nach den Versuchen an verschiedenen Kesseln in London, Liverpool, Manchester, Newcastle-on-Tyne und Glasgow mit einer Kohle, die ihr 15faches Gewicht Wasser verdampfen kann, nur 6 Pfd. Dampf per Pfd. Kohle erzeugt, d. h. $^3/_5$ der unter den Dampfkesseln verbrannten Kohle geht verloren.

Um den Verlust durch unvollkommene Verbrennung in den Kesselfeuerungen zu bestimmen, untersuchte Thompson die aus den Schornsteinen ausströmende Luft. Die Resultate von verschiedenen Schornsteinen und verschiedenen Perioden der Feuerung sind zwar nicht vollständig gleich, zeigen aber in den wichtigsten Zügen eine sehr befriedigende Uebereinstimmung. Nach mehr als 370 Versuchen an 42 verschiedenen Schornsteinen enthält die Luft von einer gut geführten Feuerung außer unmittelbar nach dem Aufgeben von Brennmaterial keine merkbaren Mengen Wasserstoff, Kohlenwasserstoff oder schweflige Säure; die Menge der Kohlensäure beträgt circa 8 Proc., der Sauerstoff circa 9 Proc., das Kohlenoxyd circa 8 Proc., so daß von den 21 Volum-Procenten Sauerstoff, welche die Luft enthält, 9 unverbraucht entweichen, 6 in Kohlensäure umgewandelt werden, 2 sich mit Wasserstoff zu Wasser verbinden und 4 als Kohlenoxyd entweichen. Man kann annehmen, daß von 12 Wärmeeinheiten, die durch das Brennmaterial erzeugt werden, 4 direct zur Bildung von Kohlenoxyd weggenommen werden, das außerdem wahrscheinlich nicht weniger als 1 absorbirt und latent macht. Wenn nach dem Obigen nur $^6/_{15}$ der gesammten Heizfähigkeit der Kohle zur Dampfbildung verwendet werden und $^1/_{15}$ als nothwendig zur Erzeugung des Zuges im Schornstein gerechnet wird, so gehen noch immer $^8/_{15}$ verloren, so daß also Wärme noch auf andere Weise als durch die Wirkung des

Kohlenoxydgases entzogen werden muß. Gibt also eine gewisse Menge Kohle beim Verbrennen in den Kesselfeuerungen 1 Wärmeeinheit, so vertheilt sich diese

mit $^{7}/_{15} = {}^{28}/_{60}$ auf die nutzbare Dampfbildung,
mit $^{5}/_{12} = {}^{25}/_{60}$ auf Verlust durch Kohlenoxyd,
mit $^{8}/_{15} - {}^{5}/_{12} = {}^{7}/_{60}$ auf Verlust durch Strahlung und unvollkommene Leitung.

Thompson hat nun darauf einige Verbesserungen an den Dampfkesseln angebracht und dem Anscheine nach nicht ohne Erfolg. Vor Jahren bestimmte Dr. Kennedy den heißesten Punkt einer Feuerung als 1" über dem Roste liegend und dieß ist richtig für Feuerungen mit schwachem Zug; bei starkem Zug ist dieß aber anders und zwar fand Thompson durch pyrometrische Versuche die heißeste Stelle 2 — 3" über dem Roste und empfiehlt daher, den Rost einer Feuerung nie über 4" und nie unter 2" hoch zu beschicken. Liegt das Brennmaterial weniger als 2" hoch, so geht viele Luft nutzlos durch und führt Wärme ab, liegt es höher als 4", so wird ein großer Theil der im unteren Theil des Brennmaterials gebildeten Kohlensäure am oberen mit großem Wärmeverlust zu Kohlenoxyd zersetzt. Wegen der Strahlung der Wärme soll der Kessel dem Feuer möglichst nahe gelegt werden, wodurch der Nebenvortheil erreicht wird, daß der Feuermann den Rost nicht überfüllen und so noch mehr Kohlenoxyd erzeugen kann. Manche Heizer glauben, daß diese große Nähe des Feuers bedeutend auf das Verbrennen des Kessels einwirke, letzteres wird aber nicht durch die Nähe des Feuers, sondern durch die Dicke des Kesselsteines bewirkt. — Aus den Analysen der Schornsteingase ergibt sich, daß noch genug Sauerstoff vorhanden ist, um das Kohlenoxyd in Kohlensäure überzuführen, daß aber das Kohlenoxyd nicht wirklich verbrannt wird, erklärt sich durch zwei Ursachen, einmal aus der verbrennungshindernden Eigenschaft der Kohlensäure, andererseits durch die Abkühlung durch den Stickstoff und den Dampfkessel, wodurch die Temperatur der Gase unter den Punkt heruntergezogen wird, wo das Kohlenoxyd verbrennt. Die letztere Ursache, wenn auch nicht die erstere, kann man zu beseitigen suchen und dieß ist mit dem besten Erfolge auf folgende Weise geschehen. Eine 4zöllige gußeiserne Röhre wurde im unteren Theil des Schornsteins befestigt und bei 6' über dem Boden durch ein Knie mit der äußeren Luft in Verbindung gesetzt; am unteren Ende dieses Kniees war eine ähnliche Röhre befestigt, die horizontal etwa 1" unter dem Kessel hingeführt war und unmittelbar über der Feuerbrücke endete. Hier war sie mit der Mitte eines Röhrenquerstückes verbunden, das sich über die ganze Länge der Feuerung erstreckte, an den Enden geschlossen, aber über die ganze Länge

mit 2″ von einander abstehenden $^1/_3$zölligen Löchern versehen war. Die Theorie der Wirkung dieser Röhre ist sehr einfach. Die Röhre wird erwärmt und namentlich das Querstück rothglühend, am hinteren Ende tritt die Luft in das Knie ein und gelangt hoch erhitzt nach dem Querstücke, wo sie durch die Oeffnungen austritt und das Kohlenoxyd ebenso rasch verbrennt als dieses sich bildet. In vier Kesseln, wo diese Vorrichtung angewendet ward, wird die Dampferzeugung bedeutend beschleunigt und eine bedeutende Kohlenersparniß erreicht.

Schließlich empfiehlt Thompson einen Zusatz von Soda, um die Bildung von aus Gyps bestehendem Kesselstein zu vermeiden, und die baldige Entfernung des Niederschlages.

III.

Atmosphärischer Fallhammer von W. D. Grimshaw, Constructeur in Birminghan.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1865, S. 207.

Mit Abbildungen auf Tab I

Der Anwendung des sogenannten atmosphärischen Hammers von Grimshaw stehen einige mehr scheinbare als wirkliche Schwierigkeiten entgegen; denn der Anschaffungspreis desselben beträgt nicht mehr als der eines Dampfhammers von derselben Kraft, während ersterer — nach Angabe des Erfinders — mit einer merklich geringeren Kraft betrieben werden kann als letzterer.

Die rasche Aufeinanderfolge und Kraft der Schläge können plötzlich verändert werden, man kann nämlich den Hammer so lange und so hoch aufgehoben erhalten, als man es wünscht und dieß wird nur durch eine geringe Veränderung in der Geschwindigkeit der Treibwelle erreicht.

Das Gestell dieses Hammers ist hohl und so luftdicht geschlossen, daß es als Behälter für die comprimirte Luft dienen kann; auf dem hinteren Theile der Grundplatte ist mittelst Schraubenbolzen eine doppeltwirkende Luftpumpe befestigt, deren Kolben durch einen Krummzapfen in Bewegung gesetzt wird. Diese Luftpumpe dient dazu, den hohlen Raum des Gestelles mit comprimirter Luft anzufüllen.

Der Kopf des Hammers ist an eine Kolbenstange befestigt, die sich in einem umgekehrten Cylinder auf- und niederbewegt, welcher abgesehen von der Construction der Steuerung, in jeder Beziehung dem gewöhnlichen Cylinder einer Dampfmaschine gleicht. Der Schieber ist

mit zwei Dampfwegen versehen und mittelst der gleitenden Platte ist der Arbeiter im Stande die Bewegung des Hammers stets nach Belieben zu reguliren.

Der Hammer ist entweder stationär oder er wird so auf eine Grundplatte befestigt, daß er sich vor- und zurückschieben läßt und man so einen Schlag auf jede beliebige Stelle eines oder auch mehrerer Ambosse thun kann, daher der Hammer vortheilhaft zu Arbeiten aus Eisenblech oder zum Biegen großer Stücke und überhaupt zu verschiedenen Operationen zu verwenden ist, welche mit mechanischen Hämmern bisher nicht ausgeführt werden konnten.

Figur 24 ist ein Verticaldurchschnitt eines solchen stationären atmosphärischen Hammers und Figur 25 ist eine obere Ansicht des Schiebers.

Das Hauptgestell besteht aus einem hohlen Sockel A und der hohlen Säule B, welche beide, wie erwähnt, als Behälter für die comprimirte Luft dienen. Auf den oberen Theil der Säule sind die Lager c befestigt, welche die Treibwelle d aufnehmen, die durch die Riemscheibe E umgetrieben wird. Der Cylinder F enthält den Kolben g, welcher mit der Stange h aus einem Stücke besteht, deren Untertheil i als Hammer auf den Amboß j aufschlägt. Der Schieber k ist mit zwei Dampfwegen versehen.

Der Cylinder O der Luftpumpe nimmt den Kolben p und dessen Schlauch oder Rumpf q auf. Die Ventilkammer B dieser Pumpe ist mit den vier Ventilen s und zur Seite dieser letzteren mit dem Rohre s' versehen, um die Luft in die Kammer A zu leiten. Mit letzterer communicirt ein mit Hahn versehenes Rohr t, welches zum Reguliren des Hammeranschlages dient, je nachdem man den Hahn öffnet oder schließt, wodurch die Luft entweder ausströmt oder eingeschlossen gehalten wird, und wenn der Hammer nicht arbeitet, so kann das Rohr t und der Hahn dazu benutzt werden, um den Luftstrom einzuleiten.

Man kann die Kraft, mit welcher der Hammer aufschlägt, auch dadurch reguliren, daß man das Gewicht a entsprechend auf dem Hebel des Ventils b verschiebt.

An die Rückseite der Riemscheibe ist die Krummzapfenwarze u befestigt, welche mit dem Pumpenkolben p durch die Kolbenstange v so verbunden ist, daß wenn die Riemscheibe sich mit der Krummzapfenwarze umdreht, der Kolben eine vertical auf- und niedergehende Bewegung annimmt, deren Größe von dem Wege abhängt, den der Krummzapfen zurücklegt. Die Stange n des Schiebers k wird durch die kleine Stange n' in Bewegung gesetzt, die mit der Kurbelwarze x verbunden ist, welche in die auf einen Stift aufgesteckte Frictionsscheibe y befestigt ist.

Auf die Treibwelle d ist das Frictionsrad b' in der Art aufgekeilt, daß es sich sowohl mit ihr umdrehen, als auch gleichzeitig erforderlichen Falles auf derselben von der rechten nach der linken Seite mittelst des Einrückhebels C verschoben werden kann. Das Frictionsrad b' dient dazu, der Scheibe y die rotirende Bewegung mitzutheilen, wenn beide sich einander berühren, und die Zahl der Umdrehungen der Scheibe und die hin- und hergehenden Bewegungen des Schiebers k stehen im Verhältnisse zu dem mehr oder weniger großen Abstande zwischen dem Rade b' und dem Centrum der Scheibe y. Diese Anordnung gestattet die Geschwindigkeit des Schiebers und folglich auch diejenige des Hammers mit großer Leichtigkeit zu reguliren.

Auf die Oberfläche des Schiebers sind die beiden gleitenden Platten d und d' befestigt, welche zur bestimmten Zeit den Durchgang der Luft unterbrechen und dadurch die Kraft des aufschlagenden Hammers reguliren; diese Platten werden mit Hülfe der beiden, mit Schraubengewinde versehenen Stangen e und e' verstellt.

Wenn der Hammer auf eine bewegliche Fundamentplatte befestigt wird, so ist der Amboß nicht mit dem Gestell verbunden und die untere Platte vom Boden des Luftbehälters wird mittelst eines Bolzens oder Gliedes an eine stationäre Fundamentplatte so befestigt, daß der Hammer nach jeder beliebigen Richtung gedreht werden kann.

Die Maschine ist dadurch, daß man ihr hohles und luftdichtes Gestell zum Behälter für die comprimirte Luft gemacht hat, sehr compact geworden; wenn man die angegebenen Verbesserungen aber an vorhandenen, auf ein volles Gestell befestigten Maschinen anbringen will, so kann man für die comprimirte Luft auch einen oder mehrere besondere Behälter benutzen.

Ein Hammer dieses Systems, welcher im Ganzen nicht mehr als 1000 Kilogramme wiegt, zum Schmieden von 10 bis 11 Centimeter hohen Stücken dient und im Maximum per Minute 250 Schläge von je 2000 Kilogr. macht, kostet bei dem Constructeur 1250 bis 1500 Francs.

IV.

Mittel zur Vermehrung des Widerstandes von Röhren, welche einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt werden.

Im Practical Mechanic's Journal, November 1865, S. 231 wird von dem Civilingenieur St. John V. Day die Ansicht mitgetheilt, daß neben den bereits in Bd. CLXXVII S. 199 dieses Journals in dem Aufsatze „über die künstlichen Metall-Constructionen der Geschützrohre" abgehandelten Spannungsverhältnissen bei den gußeisernen Cylinderwandungen hydraulischer Pressen auch noch eine physikalisch-chemische Einwirkung des in die Metallporen eindringenden Wassers stattfinden möchte, wodurch nicht nur die Molecular-Gestaltung des Rohrmaterials, wie vermittelst radial des Cylinders in das Gußeisen desselben eingetriebener Keile verändert, sondern auch die Bildung von Eisenoxyd eingeleitet und mithin die Cohäsionskraft des Gußeisens der Cylinder-Rohrwandungen durch physikalische, sowie durch chemische Wirkung beeinträchtigt werden müsse.

Als Abhülfsmittel wird vorgeschlagen, die innere Wand der gußeisernen Cylinder hydraulischer Pressen mit dünnem Kupferblech zu bekleiden, welches letztere, als eine für Wasser undurchdringliche Schicht, das Eisen der Cylinderwandungen vor dem Eindringen des Wassers in seine Poren, also auch vor den daraus resultirenden Nachtheilen schütze, und so eine Vergrößerung der Widerstandsfähigkeit derartiger Cylinder bewirke, welche nach den in der Metallröhren-Fabrik der HHrn. Weems, Ingenieure zu Johnstone bei Glasgow, hierüber gemachten Erfahrungen z. B. für 24zöllige Rohre 1 Tonne per Quadratzoll betrage, indem homogene Röhren dieses Durchmessers vor der Kupferfütterung nicht $2\frac{1}{2}$ Tonnen inneren Druck per Quadratzoll, nach derselben aber einen andauernden inneren Druck von $3\frac{1}{2}$ Tonnen ausgehalten haben.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

V.

Schrämmaschine mit Benutzung von Wasserdruck, von W. E. Carrett.

Nach dem Technologiste, August 1865, S. 605; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1865 S. 1377.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Diese Maschine, welche in den Steinkohlengruben von Kippar bei Leeds bereits mit Erfolg angewendet wird, besteht in einem Wassercylinder von 0,114 Met. Durchmesser mit 0,45 Meter Kolbenhub, dessen Kolben sowohl horizontal als geneigt arbeiten kann. Die Kolbenstange besteht in einer hohlen Hülse oder in einem massiven Cylinder und an ihr ist die Stange, welche die drei oder mehr Arbeitswerkzeuge führt, befestigt. Die Richtung des Schnittes gegen die Richtung des anstehenden Gesteins kann ebenso wie die Fallrichtung nach Belieben verändert werden. Obschon der Ausschub der Werkzeuge nur 0,45 Met. beträgt, so kann man doch nur 0,4 Meter als Arbeitslänge eines jeden einzelnen Werkzeuges rechnen, was für drei Werkzeuge zusammen 1,2 Met. ergibt, so daß mit einem Ausschub die ganze Tiefe des Einschnittes erreicht wird. In jeder Minute können 25 Hübe ausgeführt werden. Der Cylinder ist mit einer selbstthätigen Steuerung versehen und der Kolbenhub, sowie die Zahl der Kolbenspiele kann nach Bedürfniß verändert werden.

Da die Wirkung der Werkzeuge in einem ununterbrochenen Druck ohne irgend einen Schlag besteht, so muß die Maschine während des Vorrückens der Werkzeuge fest auf den Schienen erhalten werden; andererseits muß sie aber auch, sobald ein Rückgang vollendet ist, frei seyn um vorwärts rücken zu können. Die Feststellung der Maschine auf den Schienen geschieht mit Hülfe eines selbstthätigen Bremsapparates, welcher in einem Kolben eines Wasserdruckcylinders besteht und einen Theil der Maschine ausmacht. Die Bewegung dieses Kolbens wird durch dieselbe Steuerung regulirt, welche für den Betrieb des Arbeitskolbens dient; in Stillstand wird dieser Kolben durch ein kleines Absperrventil versetzt, welches das Wasser während der Arbeit der Werkzeuge zurückhält. Beim Rückgang wird in Folge der Schieberbewegung das Absperrventil geoffnet und der Bremskolben somit zum Niedergang veranlaßt; er drückt nun nicht mehr gegen die Decke und die Maschine kann um den für den neuen Schnitt erforderlichen Betrag fortrücken.

Diese vor- und rückgängige Bewegung erfolgt ebenfalls selbstthätig mit Hülfe einer Kette, welche während des Rückgangs der Werkzeuge in Thätigkeit gesetzt wird. Sollten die Werkzeuge einmal ihren Hub nicht ganz vollenden können, so tritt die Fortrückungsbewegung nicht in Thätigkeit und der Betriebscylinder muß erst die Werkzeuge bis zu ihrem vollständigen Ausschub, also bis zur Tiefe des Einschnittes, getrieben haben, ehe die Fortrückung erfolgen kann. Es muß daher die hintere Fläche des Einschnittes stets parallel zu den Schienen seyn, auf welchen die Maschine fortrückt, die anstehende Kohle also immer nach einer Ebene bearbeitet werden.

Die Werkzeuge selbst sind leicht herzustellen, sehr kräftig und fähig, ohne Gefahr eines Bruchs in das härteste Gestein einzudringen; die Schneidkante hat beinahe 6 Millimeter Dicke. Sie können leicht einzeln oder zusammen ausgewechselt und die stumpfen auf einem gewöhnlichen Stein geschärft werden.

Der Wasserdruck, durch welchen man zwei Maschinen in Betrieb setzt, wird durch eine in der Grube stehende Dampfmaschine erzeugt, welche 0,4 Met. Cylinderdurchmesser und 0,68 Met. Kolbenhub hat und mit 50 Umdrehungen in der Minute arbeitet. Mit dieser Maschine sind zwei doppeltwirkende Pumpen mit 0,127 Met. Cylinderdurchmesser und 0,30 Met. Kolbenhub verbunden, welche ebenfalls 50 Spiele in der Minute machen. Diese Pumpen können einen Wasserdruck von 28 Kilogr. pro Quadratcentimeter constant erhalten. Wenn die Schrämmaschine nicht arbeitet, so regulirt die Dampfmaschine von selbst ihre Geschwindigkeit und wird dann zum Wasserheben benutzt. Man kann auch den Wasserdruck durch eine andere bei der Grube arbeitende Maschine erzeugen oder mit Benutzung der zu den Pumpen gehörigen Steigrohre herstellen.

Wenn die Schrämmaschine mit 25 Spielen in der Minute arbeitet, so verbraucht sie 180 Liter Wasser, das ihr von der Dampfmaschine durch eine Rohrleitung von 548 Meter Länge zugeführt wird; die Weite der Leitungsrohre beträgt am Anfang 0,05 Met., später 0,038 Met. Mit den letzteren ist die Maschine durch ein Kautschukrohr verbunden, das einem Druck von 35 Kilogr. pro Quadratcentimeter widersteht. Die Leitungsrohre bestehen aus Blech und sind auf denselben Druck probirt. Man zieht die blechernen Rohre den gußeisernen vor, weil sie weniger Raum einnehmen, sich leicht verbinden lassen und sich leicht den Krümmungen der Strecken, ohne undicht zu werden, anschließen. Das verbrauchte Wasser tritt durch ein 0,05 Met. weites Kautschukrohr in eine Leitung aus Gasrohren, durch welche es nach den Pumpen zurückgeführt

wird, so daß man zum Betriebe der Maschine nicht mehr Wasser braucht, als zum Ausfüllen der Leitungen nothwendig ist.

Der Druck in der Dampfmaschine ist um ungefähr 6 Kilogr. größer, als der in der Schrämmaschine, wenn diese mit 20 Spielen in der Minute arbeitet. Sobald die Werkzeuge auf ein Hinderniß stoßen, so gleicht sich der Druck in Folge der verminderten Geschwindigkeit von selbst bis zu dem Grade aus, daß endlich das Hinderniß überwunden wird. Der Druck in der Schrämmaschine schwankt nach der Härte der zu bearbeitenden Steinkohlen zwischen 21 und 50,5 Kilogr. pro Quadratcentimeter.

Die durchschnittliche Production beträgt nach mehreren Versuchen stündlich 9,15 Met. Stoßfläche, das Maximum der Production unter günstigen Umständen 11,88 Met., in einem einzelnen Falle hat man sogar 16,45 Met. erreicht. Der Einschnitt wird in eine dünne Schicht mit Schwefelkies durchsetzten Schiefers gemacht, der sehr hart und schwerer, als die Steinkohle selbst, zu bearbeiten ist. Die Werkzeuge sind bei der Maschine in Kippar den localen Verhältnissen angemessen auf 0,975 Met., statt auf 1,2 Met. Arbeitslänge eingestellt. Die Höhe des Einschnittes beträgt vorn 0,0825 Met. und hinten 0,0635 Met. Kolben und Cylinder sind mit Lederstulpen abgelidert, die leicht zugänglich sind, wenn eine Auswechselung vorgenommen werden soll.

Die Maschine ist hiernach in allen ihren Operationen selbstthätig; sie befestigt sich selbst zwischen Decke und Sohle, wenn die Werkzeuge arbeiten, und macht sich beim Rückgang der Werkzeuge von selbst frei, um um den entsprechenden Betrag fortzurücken. Weder auf die Decke, noch auf die zu bearbeitende Masse wird ein Stoß ausgeübt, sondern es ist immer nur ein intensiver Druck thätig. Durch unregelmäßige Gestalt der Decke wird die Bremsung nicht gehindert. Die Maschine arbeitet mit wenig oder ohne alles Geräusch und macht keinen Staub, ist überdieß auch keiner so starken Abnutzung ausgesetzt, als die mit Schlag arbeitenden Maschinen. Treffen die Werkzeuge auf harte Stellen, so ist man nicht der Gefahr des Funkenwerfens ausgesetzt, was bei Gruben mit schlagenden Wettern von sehr großer Wichtigkeit ist. Das Wegfallen des Geräusches gestattet dem Arbeiter, welcher die Maschine überwacht, die geringste Bewegung, welche in der Decke oder in der angegriffenen Masse entsteht, zu bemerken. Uebrigens kann man den Wasserdruck noch weit über die angegebenen Werthe hinaus steigern und bei der Unzusammendrückbarkeit des Wassers dasselbe auch noch auf viel größere Entfernungen fortleiten.

Fig. 21 zeigt den Grundriß der vollständigen Maschine im arbeitenden Zustande. Der Betriebscylinder liegt unter dem Wagen und kann

zwischen den Grenzen von 0,1 Met. und 0,4 Met. in beliebiger Höhe über den Schienen arbeiten. Die ganze Höhe der Maschine beträgt 0,675 Met., so daß sie auch in niedrigen Strecken benutzt und dabei noch die Fallrichtung der arbeitenden Werkzeuge verändert werden kann. Fig. 22 zeigt die Vorderansicht der in Arbeit befindlichen Maschine, Fig. 23 den Durchschnitt der selbstthätigen Schiebersteuerung, welche das Wasser sowohl im Betriebscylinder als im Bremscylinder vertheilt.

Die obigen Angaben beziehen sich auf die erste Maschine dieser Art, welche überhaupt in Thätigkeit gesetzt worden ist. Bei den späteren Exemplaren wird der Betriebscylinder einen Messingmantel erhalten und alle arbeitenden Theile werden zur Erhöhung ihrer Festigkeit und Dauerhaftigkeit aus Stahl hergestellt werden. Der Rückgang der Werkzeuge wird mit vergrößerter Geschwindigkeit erfolgen und der Bremscylinder wird, ebenfalls um den Niedergang zu beschleunigen, doppeltwirkend construirt werden.

Nach dem Berichte des Bergingenieurs Th. Embleton in Middleton bei Leeds betrug der Aufwand der ersten in Kippar aufgestellten Maschine in 50 Stunden 0,192 Sgr. per Centner gewonnene Kohle, wobei die Amortisation und Verzinsung mit 20 Proc. in Anschlag gebracht worden ist.

Die Einrichtung der Maschine ergibt sich aus den Abbildungen. Ueber dem auf vier Rädern stehenden Wagengestelle I erhebt sich ein Ständer, an welchem vermittelst der Stellschrauben Y die Stange mit den Werkzeugen nach Bedürfniß höher oder tiefer eingestellt werden kann. Durch das Getriebe Z und den Zahnsector H wird der Winkel regulirt, unter welchem die Werkzeugsstange gegen die Lage der Stoßfläche arbeitet. A bezeichnet die Werkzeuge, B die Werkzeugsstange, N eine Laufrolle für die letztere, D den Betriebscylinder mit seiner selbstthätigen Steuerung. Das Wasser wird abwechselnd gegen die beiden kleinen Kolben geleitet, welche den Steuerschieber bewegen, und dann geht ein Theil dieses Wassers abwechselnd in die Röhren, um den Bremskolben J in Thätigkeit zu setzen und den Schuh F desselben gegen die Decke anzupressen. Das Betriebswasser geht gleichzeitig in den Betriebscylinder und in den Bremscylinder.

VI.

Centrifugaler Getreide-Reinigungsapparat mit verticaler Welle; von P. Fili, Mechaniker zu Rennes.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1865, S. 182.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Durch Fili's Apparat zum Reinigen, Abstumpfen und Schälen des Getreides und anderer Hülsenfrüchte werden die verschiedenen gebräuchlichen Reinigungsvorrichtungen auf eine in Bezug auf Kraft und Effect vortheilhafte Weise ersetzt. Sein Apparat besteht aus einem cylindrischen Körper, an welchem im Inneren blecherne Kegelabschnitte befestigt sind, zwischen denen sich andere, ebenso gestaltete und mittelst Platten auf einer gemeinschaftlichen verticalen Welle festsitzende Bleche umdrehen. Das zu reinigende Getreide ꝛc. wird auf den oberen Blechkegel geleitet, welcher sich mit großer Geschwindigkeit umdreht; in Folge der Centrifugalkraft werden die Körner von dieser Platte auf die darunter befindliche unbewegliche Platte geschleudert, welche dieselben auf eine zweite bewegliche Platte führt, von der sie dann abermals herabgeworfen werden. Diese Operation wird so lange fortgesetzt, bis die Frucht gehörig gereinigt ist; letztere fällt hierauf, nachdem sie auch noch von einem Ventilator ausgeblasen worden ist, durch ein Loch auf ein Sieb.

Nach Angabe des Erfinders gewährt dieser Apparat folgende Vortheile:

1) es kann viel Getreide auf einmal und dabei viel schneller gereinigt werden, so daß die Leistung dreimal so groß ist als diejenige der bekannten Reinigungsapparate;

2) das Reinigen kann beliebig regulirt werden; nämlich entweder dadurch, daß man die Geschwindigkeit, welche dem Apparat mitgetheilt wird, verändert oder dadurch, daß man die Zwischenräume, welche die Platten von einander trennen, vergrößert oder verkleinert, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist;

3) die ganze arbeitende Fläche wird ausgenutzt.

Fig. 28 stellt einen Verticaldurchschnitt durch die Achse dieses neuen Apparates dar, wenn er vollständig montirt ist.

Wie man aus dieser Figur ersieht, besteht derselbe aus der Welle A, auf der sechs Platten sitzen, an welche die trichter- oder kegelförmigen und reibeisenartig ausgeschlagenen Bleche C befestigt sind.

Das Getreide, welches man durch das Rohr D einführt, wird aus der Mitte des obersten trichterförmigen Bleches gegen den ebenfalls reibeisenartig durchlöcherten Blechmantel F geschleudert, reibt sich an diesem und fällt dann von dem unten offenen conischen Bleche C' in die Mitte des zweiten unten geschlossenen und an die Welle befestigten Bleches, und so fort.

Zuletzt fällt das Getreide in einen Trichter H und aus diesem durch das Rohr I auf das Sieb J, wobei es der Einwirkung des Ventilators V ausgesetzt wird, welcher die Reinigung vervollständigt. Das Sieb J wird durch einen Daumen K ganz in derselben Weise geschüttelt, wie dieß bei den gebräuchlichen Reinigungsvorrichtungen der Fall ist.

Um das Auswechseln der Blechkegel C zu erleichtern, ist der gußeiserne Mantel M in sechs Ringe getheilt, welche mittelst der Lappen o durch Schraubenbolzen auf die Gestellriegel befestigt sind. Diese gußeisernen Ringe sind mit Oeffnungen m versehen, damit die Unreinigkeiten aus dem Apparate ausgetrieben werden können ꝛc. Der Winkel, welchen die Blechkegel mit der Welle bilden, ist je nach den Geschwindigkeiten und dem Grade der Reinigung, die man erzielen will, verschieden. Die Blechtrichter variiren daher im Durchmesser und in der Höhe; sie können überdieß von elliptischer, statt von conischer Form seyn.

Mittelst der Schraubenmutter E kann man nämlich die Abstände der unbeweglichen Bleche von den beweglichen leicht verkleinern oder vergrößern, so daß ein mehr oder weniger vollkommenes Reinigen stattfindet. Zur Erreichung desselben Zweckes kann man auch die Geschwindigkeit verändern.

Der Staub, welcher sich in den meisten Reinigungsvorrichtungen anhäuft, bleibt nicht in diesem Apparate, sondern wird so vollständig ausgetrieben, daß alle Theile desselben ganz rein bleiben.

Wie man sieht, wird jedes Korn über den reibeisenartigen Theil der Blechkegel geschleudert und zwar bei einer Geschwindigkeit von 4 bis 500 Umdrehungen per Minute; dabei wird jedes Korn auf allen seinen Seiten gerieben, ohne jedoch eine Veränderung in seiner Form zu erleiden; kein einziges Korn kann sich während seines, wenn auch nur kurzen Aufenthaltes in dem Cylinder dieser Behandlung entziehen, denn die Anzahl von Metern, welche jedes Korn zwischen den Blechkegeln durchläuft, ist beträchtlich und mehr als hinreichend, um das ganze Häutchen von dem Korne hinwegzunehmen.

Die Auswechselung der Blechtrichter ist einfach und leicht; in vier Stunden kann sie der Müller selbst bewerkstelligen.

Das Modell 1 hat 0,9 Meter Durchmesser (das Gestell ist von Gußeisen) und reinigt 1200 Kilogramme Frucht in der Stunde.

Das Modell 2 hat 0,7 Meter Durchmesser;

das Modell 3 hat 0,5 Meter Durchmesser oder weniger, je nach der Größe der Mühle.

Durch den neuen Apparat werden die Gebäude nicht erschüttert, wie dieß in der Regel bei den anderen Systemen der Fall ist, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Masse der sich bewegenden Theile nicht groß ist; zur Ingangsetzung des Apparates genügt deßhalb ein Treibriemen.

VII.

Echappement mit constanter Kraft, Tempometer genannt; von Bosio, Uhrmacher in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, October 1865, S. 191.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der von Bosio construirte regulirende Mechanismus für Uhrwerke, mit dem Namen „Tempometer" bezeichnet, hat den Zweck, die Stelle eines Echappements zu vertreten, ohne daß hierbei ein eigentliches Echappementrad benutzt wird. Vermöge dieser Anordnung soll es dem Pendel gestattet seyn, frei von den wesentlichsten Bewegungshindernissen und unabhängig von dem Räderwerke seine Schwingungen mit unveränderlicher Amplitude zu vollführen, da der Impuls, den es bei jeder Schwingung erfährt, in der Nähe der Verticalen, wo es ohnehin seine größte Geschwindigkeit erreicht, beständig mit derselben Kraft erfolgt. Dieser Impuls wird ihm durch ein Stück einer kleinen geneigten Ebene, die an dem Echappementhebel angebracht ist und bei jeder Doppelschwingung ausgelöst und sodann wieder in eine constante Ruhelage versetzt wird, beigebracht, während durch das Pendel die Auslösung indirect bewirkt und die übrigen Functionen durch das Räderwerk selbst besorgt werden. Diese neue Anordnung, welche sich der Erfinder in vielen europäischen Staaten patentiren ließ, soll mit Vortheil auf alle Arten von Uhren, — Gewichts-, Feder- und elektromagnetische Uhren — mag der Regulator ein Pendel oder eine Balance ꝛc. seyn, angewendet werden können.

Die Einrichtung des Tempometers ist in Fig. 26 und 27 versinnlicht; Fig. 26 stellt die an der rückwärtigen Platine befindliche Vorrichtung dar; Fig. 27 ist der Durchschnitt des Uhrwerkes nach der Richtung der Linie 1, 2. Die Pendelstange p ist bei g und g' beziehungsweise mit einem Auslösungs- und einem Echappementstifte versehen, von welchen jener auf indirectem Wege die Auslösung des Echappementhebels a zu besorgen hat, dieser aber von dem an dem Ende des letzteren angebrachten Stücke i dabei den Impuls empfängt. Um eine mit einem eigenen Lager versehene Achse, die bei n mit einer Spirale versehen ist, ist nämlich der mit den Federn d und d' verbundene Stab b drehbar; derselbe wird mittelst der Spirale n, wenn er aus seiner Ruhelage gebracht wird, in diese wieder zurückgeführt und durch den Begrenzungsstift o angehalten. In das bei b' angedeutete und an b befindliche Lager legt sich der Echappementhebel a mit seinem freien Ende in der normalen Stellung ein; dieser Hebel ist um eine Achse drehbar, welche in dem Lager a' sich befindet, und ist, wie es scheint, an seinem abgewendeten kurzen Arme mit einem Gegengewichte versehen, welches bei der Arretirung dieses Hebels mitzuwirken hat. Die Auslösungsvorrichtung des Echappementhebels befindet sich bei c, c'; um eine eigene Achse ist nämlich der Haken oder Kamm c drehbar, welcher mittelst des an ihm angebrachten Stiftes c' für den Hebel b ein Gelenk bildet, mit welchem er, wenn das Pendel im Sinne des Pfeiles (Fig. 26) sich bewegt, durch die Einwirkung, welche er hierbei von dem Stifte g erfährt, den Stab b seitwärts dreht; in diesem Falle wird sodann der Echappementhebel a ausgelöst und nimmt hierbei die in Fig. 26 angedeutete punktirte Lage an. Mit dem Stifte j legt sich nun dieser Echappementhebel auf das Ende des um eine eigene Achse drehbaren Hebels f, der mit Gegengewicht und Gegenfeder n versehen, mit seinem freien rechtwinkelig abgebogenen Ende e', durch die Platine P gehend, den Arm e anhalten kann, welcher an der Welle des Getriebes s sich befindet; letzteres greift in das Hemmungsrad r ein, das an seiner Oberfläche 10 Stifte trägt. Der Arm e ist hierbei in einem kreisförmigen Ausschnitte beweglich, der zu diesem Zwecke in der Platine P (Fig. 27) angebracht ist; durch einen bei x angedeuteten Ausschnitt geht die kurze Welle k bei der schwingenden Bewegung des Echappementhebels a, und dieser wird sohin nach jedem stattgehabten Anhalten des Räderwerkes und eingetretenen Impuls des Pendels durch Einwirkung eines der Stifte h des Rades r wieder in seine erste Lage zurückgeführt, um sich bei b' einzuhängen und hier so lange zu verbleiben, bis das Pendel eine Schwingung vollführt hat.

Die Functionen der eben beschriebenen Anordnung sind beiläufig folgende: Denkt man sich das Pendel in die Lage p', p' versetzt und nun sich selbst überlassen, so wird es in einem dem Pfeile (Fig. 26) entgegengesetzten Sinne schwingen; bei dieser Schwingung wird bloß der Haken oder Kamm c versetzt, der aber sogleich durch die Einwirkung der Gegenfeder d wieder in seine vorige Ruhelage gebracht wird; eine Bewegung des Uhrwerkes kann also während dieser Oscillation nicht eintreten, da der Echappementhebel selbst in seiner normalen Ruhelage verharren muß, bis der Hebel b, b' in Drehung versetzt wird, das Uhrwerk selbst aber mittelst des Hebels f in der vorhin angedeuteten Weise so lange gehemmt bleibt, bis sein freies Ende durch das Abfallen des Echappementhebels a den Arm e verläßt, durch welchen jetzt das Getriebe s, also auch das zugehörige Rad r, das gleichsam hier die Stelle eines Echappementrades vertritt, gehemmt wird. Diese Pendelschwingung nennt der Erfinder die todte. Bei der nächsten Schwingung, bei welcher das Pendel nunmehr im Sinne des Pfeiles sich bewegt, wird gleich beim Zurückschwingen der Haken c von dem Stifte g ergriffen und entgegengesetzt wie vorher gedreht; hierbei muß er also bei c' auf den federnden Hebel b so einwirken, daß dieser den bei b' eingelagerten Echappementhebel a ausrücken läßt; dieser Hebel fällt also ab und wird sohin mittelst des an seinem freien Ende angebrachten Stückes i, das wie eine Lippe eines Ankerechappements hierbei functionirt, gegen den Stift g' stoßen, um so, nahezu in dem Augenblicke wo das Pendel durch die Verticale geht, diesem einen kurzen Impuls beizubringen, mit welchem dasselbe seine Bewegung fortsetzt, bis es wieder in der Mitte der nächsten Doppelschwingung dieselbe Anregung erfährt. Durch das Abfallen des Echappementhebels a verrichtet dieser aber noch eine zweite Function. Durch den Einfall j wird nämlich der Hebel f ebenfalls ausgerückt, der Arretirungsarm e des Triebwerkes wird also frei, letzteres kann daher die vorhin angegebene kurze Bewegung (bei welcher das Getriebe s zehn Umdrehungen macht, während das Echappementrad r deren nur eine vollzieht) annehmen, und bei dieser wird also auch das Zeigerwerk um das entsprechende Intervall vorwärts springen. Kommt dann während der kurzen Drehung des Rades r einer seiner Stifte mit der kurzen Welle k in Berührung, so wird, wie bereits erwähnt, der Echappementhebel a wieder gehoben, dieser drückt mittelst des Stückes i die Feder d' zurück, und so wird sein Einrücken bei b' wieder erfolgen müssen, da, wie erwähnt, der Hebel b mittelst der Spirale n hierbei wieder von selbst in die Ruhelage zurückgeführt wird, bei welcher a gehemmt ist. Gleichzeitig wird aber auch wieder der Hebel f frei; derselbe kann also ebenfalls

seine Ruhelage annehmen, bei welcher sohin sein rechtwinkelig abgebogener Arm e' den Sperrarm e ergreift, um so das Uhrwerk wieder zu hemmen.

Wie wir aus dieser vorliegenden Beschreibung also erkennen, bleibt das Uhrwerk während eines Hinganges des Pendels gehemmt, wird während des Herganges frei, und diese abwechselnden Phasen wiederholen sich, so lange das Pendel in Bewegung sich befindet, während letzteres gleichzeitig mit dem Beginne der Auslösung des Uhrwerkes immer wieder von Neuem seinen Impuls erfährt. Es kann nicht in Abrede gestellt werden, daß diese Anordnung den besten Echappements gegenüber eine sichere Grundlage für ihre Construction besitzt; kann die ganze Einrichtung so exact ausgeführt werden, daß jede der gedachten Functionen sicher in dem ihr zugehörigen Augenblicke verrichtet wird, so mag allerdings ein nicht unbedeutender Fortschritt durch die Erfindung von Bosio erzielt worden seyn.

VIII.

Ueber das zwischen den Derivationsbeträgen der mit Feldladung abgeschossenen Granaten und Shrapnels des gezogenen Sechspfünders bei gleicher Zielentfernung bestehende Verhältniß.

Die im Anfange des Jahres 1865 erschienene Schrift des Referenten: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" führt zu der auf Seite 106 enthaltenen Schlußfolgerung, daß bei jedem nach Richtung der Längenachse seiner Figur und mit Rotation um diese Achse abgeschossenen Spitzgeschosse die Ausweichungen der Geschoßspitze nach der Rotationsrichtung ihrer eben obersten Punkte hin, für einen nahezu constant angenommenen Neigungswinkel der Geschoßachse gegen den Horizont und innerhalb der S. 105 angegebenen Rotationsgeschwindigkeitsgrenzen, seyn müssen:

1) proportional dem Gewichte $Mg = P$ des Geschosses,
2) proportional der Entfernung γ des Geschoßschwerpunktes vom Angriffspunkte des Luftwiderstandes,
3) beinahe proportional der Geschoßflugzeit t,
4) umgekehrt proportional dem Trägheitsmomente $C = Mk^2$ des Geschosses in Bezug auf seine Längenachse, und endlich

5) umgekehrt proportional der Rotationsgeschwindigkeit w des Geschosses um diese Längenachse herum.

Es dürfte nicht uninteressant seyn, dieses Resultat der Theorie mit denjenigen Resultaten der Schießpraxis zu vergleichen, welche bezüglich des Verhältnisses der Derivationsbeträge von mit 1,2 Pfd. Pulverladung bei gleicher Zielentfernung abgeschossenen Granaten und Shrapnels des gezogenen preußischen Sechspfünders bereits vorliegen, und bestimmt man zu dem Ende das Verhältniß, welches zwischen den durch Einwirkung der Schwere auf die Geschoßrotation hervorgebrachten Ausschlagswinkeln ψ und ψ_1 von Granate und Shrapnel bestehen würde, die auf letzteres bezüglichen Symbole immer mit Algorithmus 1 bezeichnet, nach obiger Theorie durch die Proportion:

$$\psi : \psi_1 = \frac{Mg}{Mk^2w}\,\gamma t : \frac{M_1 g}{M_1 k_1^2 w_1}\,\gamma_1 t_1 ,$$

woraus, wenn man in diesem Falle die Trägheitsmoment-Vermehrung und die Rotationsgeschwindigkeit-Verminderung des Shrapnels als insoweit sich ausgleichend betrachtet, daß

$$k^2 w = k_1^2 w_1$$

gesetzt werden kann, die Proportion

$$\psi : \psi_1 = \gamma t : \gamma_1 t_1$$

und, weil sich in diesem Falle die Geschoßflugzeiten umgekehrt wie die Anfangsgeschwindigkeiten, letztere aber wieder umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Gewichtszahlen P und P_1 der Geschosse verhalten (man vergleiche Prehn's Ballistik der gezogenen Geschütze Seite 36 und 60), auch die weitere Proportion:

$$\psi : \psi_1 = \gamma \sqrt{P} : \gamma_1 \sqrt{P_1} ,$$

folgt, wornach

$$\frac{\psi_1}{\psi} = \frac{\gamma_1}{\gamma} \sqrt{\frac{P_1}{P}}$$

ist.

Von diesen Ausschlagswinkeln ψ und ψ_1 der respectiven Geschoßspitzen sind aber die Kräfte K und K_1 mit denen Granate und beziehungsweise Shrapnel von dem in der Schußebene wirkenden Luftwiderstande senkrecht zu dieser Ebene nach derjenigen Seite hin gedrängt worden, welche der jedesmaligen Rotationsrichtung ihrer eben obersten Punkte entspricht, insoweit abhängig als sich für die Geschoßgeschwindigkeiten c und c_1 in diesem Falle gleicher Geschoßoberflächen immer

$$K : K_1 = c^2 \sin^2\psi \cos\psi : c_1^2 \sin^2\psi_1 \cos\psi_1$$

verhalten wird, woraus, wenn man die Geschoßgeschwindigkeiten c und c_1 den Quadratwurzeln aus den Geschoßgewichten $\sqrt{P}$ und $\sqrt{P_1}$ umgekehrt proportional, also

$$\frac{c_1^2}{c^2} = \frac{P}{P_1}$$

und außerdem auch noch den Cosinus der kleinen Ausschlagswinkel ψ und ψ_1 gleich Eins, den Sinus derselben aber den Winkeln selbst proportional setzt:

$$\frac{K_1}{K} = \frac{P}{P_1} \cdot \frac{\psi_1^2}{\psi^2}$$

folgt, was durch Substitution von

$$\frac{\psi_1}{\psi} = \frac{\gamma_1}{\gamma} \sqrt{\frac{P_1}{P}}$$

das Kräfteverhältniß

$$K : K_1 = \gamma^2 = \gamma_1^2$$

ergibt.

Die durch diese Kräfte K und K_1 hervorgebrachten Derivationsbeschleunigungen per Zeitsecunde stehen also, für die Geschoßgewichte P und P_1, in dem Verhältnisse:

$$\frac{K}{P} : \frac{K_1}{P_1} = \frac{\gamma^2}{P} : \frac{\gamma_1^2}{P_1} ;$$

das Verhältniß der dadurch für t und beziehungsweise t_1 Zeitsecunden bedingten Wege oder Derivationsbeträge D und D_1 aber ist dann:

$$D : D_1 = \frac{\gamma^2}{P} t^2 : \frac{\gamma_1^2}{P_1} t_1^2$$

und da nach Obigem im vorliegenden Falle immer

$$\frac{t_1^2}{t} = \frac{P_1}{P}$$

seyn wird, so müssen, der in Rede stehenden Theorie entsprechend, die Derivationsbeträge D und D_1 von Granaten und Shrapnels desselben Kalibers gezogenen Geschützes bei gleichen Pulverladungen und gleichen Zielentfernungen sich verhalten wie

$$1 : \left(\frac{\gamma_1}{\gamma}\right) ,$$

was beim gezogenen Sechspfünder, wenn man, da es sich hier ja doch nur um Verhältnißzahlen handelt, den Angriffspunkt des Luftwiderstandes mit der Geschoßspitze identificirt, γ und γ_1 also gleich den Schwerpunktsabständen 3",95 und 4",27 der Granaten und Shrapnels dieses

Geschützes von ihren respectiven Spitzen setzt, das Derivationsbetrags-Verhältniß:

$$1 : 1{,}3$$

ergibt.

Nach den Schußtafeln des gezogenen Sechspfünders hat man nun bei 13,8 Pfund schweren Granaten und 1,2 Pfund Pulverladung sowie Zielentfernungen von:

800, 1200, 1500, 1700, 1900, 2100, 2300 Schritt

an Seitenverschiebung zu nehmen beziehungsweise:

0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5 $^1/_{16}$ Zoll.

Der obigen Theorie nach würde demselben Geschütze bei 15,7 Pfd. schweren Shrapnels und sonst gleichen Verhältnissen an Seitenverschiebung also zu geben seyn:

0,65, 1,3, 1,95, 2,6, 3,2, 3,9, 5,2 $^1/_{16}$ Zoll.

Die Schußtafeln verlangen in diesem Falle aber Seitenverschiebungen von beziehungsweise:

1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4 $^1/_{16}$ Zoll,

woraus, da die Seitenverschiebungsbeträge dieser Schußtafel nur nach halben Sechzehntel-Zollen steigen, bis zu 1900 Schritt Zielentfernung eine wohl befriedigend zu nennende Uebereinstimmung von Theorie und Praxis folgt.

Für Zielentfernungen von 2100 und von 2300 Schritt betragen aber die durch Schießversuche festgestellten Seitenverschiebungsbeträge der bezeichneten Art nur etwa $^7/_8$ und beziehungsweise $^4/_5$ der nach obiger Rechnung festgestellten Resultate, und es dürfte nun zunächst die Frage auftauchen, ob man nicht etwa, statt die Derivationsbeträge von Granaten und Shrapnels desselben Kalibers, wie es oben geschehen ist, einfach den Geschoßflugzeiten proportional zu setzen, diese Derivationen vielmehr, den schärfer genommenen Forderungen der Theorie entsprechend, nach Seite 105 der Schrift: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" dem Größencomplexe:

$$t - \frac{A}{Cw} \sin\left(t \frac{Cw}{A}\right)$$

proportional zu setzen habe, in welchem Ausdrucke t die Flugzeit, C das Trägheitsmoment um die Längenachse, A das Trägheitsmoment um die Schwerpunkts-Querachse und w die Rotations- oder Winkelgeschwindigkeit des Geschosses vorstellen.

Wählt man zu einer prüfenden Vergleichsberechnung die Schießdistanz von 1900 Schritt, so ist, die Flugzeiten t und t_1 von Granaten und Shrapnels annähernd durch die Quotienten der Entfernung dividirt durch die respectiven Anfangsgeschwindigkeiten von 1060 und 986 Fuß ausgedrückt, sowie für die Bezeichnungen des Shrapnels den Algorithmus 1 beibehalten:

$$t = \frac{1900 \,.\, 2{,}4}{1060} = 4{,}3$$

$$t_1 = \frac{1900 \,.\, 2{,}4}{986} = 4{,}6$$

Betrachtet man ferner zur Berechnung der Trägheitsmoments-Verhältnisse $\frac{A}{C}$ und $\frac{C}{A}$ die Granaten und Shrapnels des gezogenen Feld-Sechspfünders hier, der Vereinfachung wegen, als homogene Cylinder von dem Radius $r = 1{,}8$ Zoll und der Länge $l = 7$ Zoll, welche sich nur durch ihre Massen M und M_1 von 13,8 und beziehungsweise 15,7 Pfund Gewicht von einander unterscheiden, so hat man nach den Formeln:

$$A = \frac{M}{12}\,(3r^2 + l^2)$$

und

$$C = \frac{M}{2}\,r^2$$

im vorliegenden Falle also die Trägheitsverhältnisse:

$$\frac{A}{C} = 3{,}03$$

und

$$\frac{C}{A} = 0{,}33.$$

Weiter sind für die Drall-Länge $H = 15$ Fuß des gezogenen Sechspfünders die Winkelgeschwindigkeiten w und w_1 von Granate und Shrapnel unter den vorliegenden Schußbedingungen:

$$w = \frac{1060}{15} \,.\, 1{,}8^2 \,.\, 3{,}1415 = 84$$

und

$$w_1 = \frac{986}{15} \,.\, 1{,}8^2 \,.\, 3{,}1415 = 78$$

so daß sich also endlich verhält:

$$t - \frac{A}{Cw} \sin\left(t\,\frac{Cw}{A}\right) : t_1 - \frac{A}{Cw_1} \sin\left(t_1\,\frac{Cw_1}{A}\right) = 4{,}176 : 4{,}466 \,.$$

Vergleicht man hiernach die Verhältnisse miteinander, welche einmal durch einfaches Jurechnungstellen der Flugzeiten und weiter durch Einführung obigen Größencomplexes in den betreffenden Calcül entstehen, nämlich

$$\frac{4{,}6}{4{,}3} = 1{,}07$$

und

$$\frac{4{,}466}{4{,}176} = 1{,}069\,,$$

so findet sich, daß durch das einfache Proportionalsetzen von Geschoßausschlagswinkeln und Geschoßflugzeiten, im Gegensatze zur Verwendung obigen Größencomplexes, hier kein Fehler von Erheblichkeit begangen worden seyn kann, der Grund, weßhalb auf größere Zielentfernungen nach obigen Proportionen etwas zu große Derivationsbeträge des Shrapnels herausgerechnet worden sind, also auch hierin nicht zu suchen ist.

Sehr wohl aber ist es bei weiterer Ueberlegung denkbar, daß die Flugzeiten des Shrapnels selbst, wegen des diesem Geschosse bei gleicher Oberfläche mit der Granate innewohnenden größeren Beharrungsvermögens auf weitere Distanzen in Wahrheit etwas kleiner ausfallen, als sie sich nach der oben zu Grunde gelegten Proportion:

$$t : t_1 = \sqrt{P} : \sqrt{P_1}$$

ergeben, welche letztere auf der Annahme beruht, daß die Flugzeiten sich umgekehrt wie die Anfangsgeschwindigkeiten und diese sich wieder umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Gewichtszahlen der Geschosse verhalten und wornach die Flugzeit t und t_1 der mit Feldladung abgeschossenen Granaten und Shrapnels des gezogenen Feld-Sechspfünders sich also auf alle Distanzen umgekehrt wie die respectiven Anfangsgeschwindigkeiten von 1060 und 986 Fuß verhalten müßten, d. h. für jede Zielentfernung immer die Proportion:

$$t : t_1 = 1 : 1{,}075$$

bestünde.

In Ermangelung directer Schießversuchsresultate, welche hierüber Aufschluß geben könnten, möge also nun auch dieses Flugzeitenverhältniß noch näher durch die Theorie geprüft werden, und bedient man sich zu diesem Ende der auf Seite 45 von Prehn's Ballistik der gezogenen Geschütze für die Flugzeiten der Geschosse des gezogenen Sechspfünders mitgetheilten Formel:

$$t = \left(k_1 + \frac{x}{4}\right)\frac{x}{c\,k_1}\,,$$

in welcher k_1 einen constanten Coefficienten gleich 4121, x die Schußweite und c die Geschoß-Anfangsgeschwindigkeit bedeuten, so verhält sich darnach dann z. B. auf 2100 Schritt Zielentfernung:

$$t : t_1 = 1 : 1{,}06$$

und auf 2400 Schritt Zielentfernung nur:

$$t : t_1 = 1 : 1{,}04.$$

Die Flugzeiten der Shrapnels nehmen bei zunehmenden Schußdistanzen also wirklich immer mehr ab, als dieses nach der oben in Rechnung gestellten umgekehrten Proportionalität der Flugzeiten von Granate und Shrapnel mit ihren beziehungsweisen Anfangsgeschwindigkeiten der Fall seyn würde; — je schärfer diese Theorie demnach genommen wird, desto mehr stimmen ihre Resultate mit den Ergebnissen der Praxis überein und darin besteht ja bei einer jeden Theorie offenbar das Kriterium ihrer Brauchbarkeit.

Cassel, im November 1865.

D.....y,
Major im Generalstabe.

IX.

Wright's Zeitzünder für Expansionsgeschosse des gezogenen Geschützes.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die Schwierigkeit, Zeitzündern, welche im Geschoßkopfe ihren Sitz haben, auch bei den für gezogenes Geschütz bestimmten Granaten ꝛc., die am Boden mit einer zum Eintritt in die Rohrzüge bestimmten Expansions-Vorrichtung versehen sind, eine gesicherte Entzündung durch überströmendes Ladungsfeuer zu geben, hat nach dem Scientific American vom 6. Mai 1865 Hrn. G. Wright zu Washington veranlaßt, den zur Ueberwindung und beziehungsweise Umgehung derselben bereits bestehenden Vorschlägen einer Canalisirung der Geschoßwände und mannichfacher Concussions-Vorrichtungen noch einen durch Fig. 36 u. 37 versinnlichten Zeitzünder zur Seite zu stellen, welcher, vom Ende der am Boden befindlichen Expansionsvorrichtung des Geschosses an, der Länge nach in die Wand des letzteren eingelassen und nach Art des Bormann'schen Zünders zum Tempiren vorgerichtet ist. Ueber die Aus-

führung des letzteren ist nichts angegeben; es dürfte die Zünderplatte vor dem Einsetzen des Geschosses in das Rohr also wohl auch hier bei einer der Marken 1; 1,5; 2; 2,5 ꝛc. mit dem Grabstichel zu durchstoßen seyn, um den Zündsatz dort durch das erste überströmende Ladungsfeuer in Brand gerathen und sein Feuer dann nach beziehungsweise 1, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ ꝛc. Secunden durch den Zündcanal a zur Sprengladung des Geschosses gelangen zu lassen.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

X.

Reuleaux's Zeit- und beziehungsweise Percussionszünder für mit Spielraum aus dem gezogenen Vorderladungsgeschütz abzuschießende Granaten und Shrapnels.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In dem kürzlich erschienenen zweiten Hefte von Bd. LVIII des Archivs für die Officiere der königl. preußischen Artillerie- und Ingenieur-Corps wird durch Hrn. Carl Reuleaux, Ingenieur am königl. Arsenal von Turin, die Construction eines von ihm erfundenen und mit dem Namen Ventilzünder belegten Zünders veröffentlicht, welcher, aus dem Zünderkörper a, dem Deckel b und dem Ventile c, Fig. 12, bestehend und in den Kopf eines mit Spielraum zu ladenden cylindro-ogivalen Geschosses für gezogenes Vorderladungsgeschütz eingesetzt, den Zweck hat, das überströmende Geschützladungsfeuer vermittelst einer Zündschnur aufzunehmen, welche, in die Rinne e des Zünderkopfes eingelegt, zu beiden Seiten der Durchbohrung f des letzteren hervorragt, und dann als Zeit- und beziehungsweise Percussionszünder zu wirken, indem das der Zündschnur mitgetheilte Ladungsfeuer sich zunächst dem sogenannten Zeitzündsatze z mittheilt, welcher in die, eine Verlängerung des Ventiles c bildende Röhre d von der dem jedesmaligen Schußzwecke entsprechenden Länge eingeschlagen ist und durch das in der Achsenrichtung des Zünders durchbohrte Ventil c auch mit dem sogenannten Sicherheitszündsatze s in Verbindung steht, welcher letztere, zwischen das Ventil c und den Deckel b des Zünders eingepreßt, jedesmal verbrannt seyn muß, bevor das Ventil c, beim Anschlage des im Fluge befindlichen

Geschosses an irgend einen seine Fortbewegung hindernden Gegenstand, vermöge des ihm innewohnenden Beharrungsvermögens, gegen den Zünderdeckel b vorfahren und so den Canal g frei machen kann, welcher, mit Kornpulver gefüllt und unten etwa mit Wachs ꝛc. verschlossen, das Zündsatzfeuer der Röhre d — sobald es ihm bei gelüftetem Ventile c durch den Canal f mitgetheilt wird — der Sprengladung des Geschosses zuführt.

Soll ein derartiger Zünder lediglich als Zeitzünder dienen, so wird das Ventil c durch einen haarnadelförmig gebogenen Draht, die sogenannte Brosche h festgestellt, welche dicht über der oberen Fläche des Ventils in die Löcher l,l des auch zu diesem Ende durchbohrten Zünderkopfes hindurchgesteckt, so lange sie an ihrem Platze verharrt, dem Ventile c jede Art von Bewegung untersagt (s. Fig. 12, 13 und 14).

Um ferner den Ventilzünder als Percussionszünder etwas weniger empfindlich haben zu können, so daß z. B. das mit einer solchen Percussionsvorrichtung versehene Geschoß ohne Gefahr eines vorzeitigen Crepirens auf dem Wasser ricoschettiren kann, wird für den dahingehörigen, sogenannten Marinezünder vorgeschlagen, in dem Zünderdeckel b desselben einen mehr oder minder harten, aus geschmolzenem Schwefel ꝛc. bestehenden Mastic m anzubringen, welche dem Voreilen des Ventiles nach Verbrennung des Sicherheitszündsatzes noch ein kleines Hinderniß entgegengestellt, zu dessen Besiegung jedesmal eine — von der Geschwindigkeit der Geschoßmasse und der Natur des Hindernisses, welchem das Projectil in seinem Fluge begegnet, abhängige — gewisse Energie der lebendigen Kraft des Ventiles erforderlich ist.

Will man endlich den Ventilzünder weder als Percussionszünder noch als Zeitzünder wirken, das mit ihm versehene Geschoß demnach nur als Vollgeschoß sich verhalten lassen, so kappt man beim Einführen des Geschosses in das Rohr den Zünder nicht ab, läßt also die im Canale e desselben verborgene und überklebte Zündschnur unaufgedeckt.

Modificationen dieses Systemes, welche schließlich zu einem sogenannten Universalzünder führen, beziehen sich dann noch auf Folgendes:

1) Beseitigung des Uebelstandes, daß es bei vorbeschriebener Anordnung schwierig ist, mit Sicherheit die zum Verbrennen des Sicherheitssatzes nothwendige Zeit zu bestimmen, weil die gleichzeitige, von zwei einander entgegengesetzten Seiten stattfindende Entwickelung der Verbrennungsgase von Zeit- und Sicherheitszündsatz Veranlassung zu Unregelmäßigkeiten geben kann.

Die Zündschnur soll zu diesem Ende ihr Feuer zunächst nur dem

Sicherheitszündsatze mittheilen, so daß erst nach dessen Verbrennung auch der Zeitzündsatz sich entzünden kann.

2) Erschwerung des Verstopfens der Feuerlöcher f des Zünders beim Ricoschettiren des Geschosses auf weichem Terrain, zu welchem Zwecke zwei Zündschnüre und also vier Ausströmungsöffnungen für die Flamme angeordnet werden.

3) Entbehrlichmachung der Brosche, indem der Sicherheitszündsatz vom Zeitsatz gänzlich abgesondert und der Zünderkopf von zwei Canälen umringt wird, von denen jeder, unabhängig vom anderen, eine Zündschnur birgt, welche beim oberen Canale mit dem Sicherheitszündsatze und beim unteren mit dem Zeitzündsatze in Verbindung steht. — Deckt man dann keinen der beiden Canäle auf, so ist weder Zeit- noch Percussionszünder-Thätigkeit vorhanden, deckt man nur den unteren Canal auf, so hat man einen Zeitzünder und deckt man endlich beide Canäle auf, so wirkt der Ventilzünder als Percussionszünder.

4) Auswechselung der für kürzere oder längere Brennzeiten bestimmten Ventile zum Tempiren von Shrapnelzündern.

Der Zünderdeckel soll, um dieses zu ermöglichen, so construirt werden, daß in demselben sich der Sicherheitszündsatz, die Zündschnur und die Brosche des ursprünglichen Zündermodells befinden. — Wenn man dann den Deckel abschraubt, so werden dadurch auch diese drei genannten Theile entfernt, das Ventil ist folglich alsdann frei, und man kann es herausziehen, beziehungsweise durch ein anderes von anderer Länge ersetzen.

Bei hinweggenommener Brosche haben die mit solchen Ventilzündern versehenen Shrapnels auch noch den Vortheil, daß sie, für den Fall die Explosion nicht vor dem Ziele erfolgt, jedenfalls crepiren, sobald sie das Ziel berühren, während diejenigen Shrapnels, welche mit dem reinen Zeitzünder versehen sind, auch erst nach dem Ueberschreiten des Zieles crepiren können.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XI.

Ueber den elektroballistischen Chronographen von le Boulengé, nebst einigen Bemerkungen über die gebräuchlichen elektroballistischen Apparate; von C. Kuhn in München.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Die bis jetzt bekannt gewordenen Verfahrungsweisen zur Geschwindigkeitsmessung mittelst elektrischer Wirkungen [1] können bekanntlich in zwei Classen getheilt werden: zur ersten Classe gehören alle jene, welche die gesuchte Dauer der zu untersuchenden Erscheinung aus der bekannten Dauer einer anderen, welche gleichzeitig mit jener auftritt, ermitteln lassen, während die Verfahrungsweisen der zweiten Classe die gesuchte Dauer der Erscheinung aus der gleichförmigen Bewegung, welche ein Organ des dabei benutzten Apparates (entweder ein Uhrzeiger, oder ein bestimmter Punkt einer Walze oder der Markirstift) mit bekannter Geschwindigkeit in derselben Zeit ausführt, unmittelbar zu erkennen geben. Kann im letzteren Falle die gesuchte Dauer unmittelbar an dem Apparate selbst, wie bei einer Uhr abgelesen werden, so wird letzterer ein Chronoskop (im engeren Sinne) genannt; hingegen heißt derselbe ein Chronograph, wenn die gesuchte Zeit durch einen ihr proportionalen Raum graphisch dargestellt oder markirt wird.

Hat man auf die eine oder die andere Weise das Zeitintervall ermittelt, während welchem eine Erscheinung stattgefunden hat, so kann man, wenn die Bewegungsgesetze der letzteren bekannt sind, die Geschwindigkeit bestimmen, welche derselben zu einem beobachteten Zeitpunkte angehörte.

Unter den Verfahrungsweisen der ersten Classe zur Geschwindigkeitsmessung mittelst elektrischer Wirkungen ist die von Pouillet im Jahre 1844 angegebene die älteste. Das Princip dieser Methode besteht bekanntlich in der Aufsuchung der Beziehung zwischen der Dauer eines auf eine Magnetnadel von bestimmter Anordnung einwirkenden elektrischen Stromes von bekannter Intensität und dem von jener angenommenen Ausschlage. Ist der Strom von äußerst kurzer Dauer, so wird derselbe der Nadel bloß einen einzigen Impuls beibringen, für welchen die Schwingungsdauer die Dauer des Stromes weit übertrifft; man

[1] Man s. Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 1173.

wird daher, wenn die Stromstärke ausreichend ist, einen deutlich wahrnehmbaren Ausschlag erhalten, durch welchen bei gleichbleibender Stromstärke die Geschwindigkeit ermittelt werden kann, welche der Nadel durch die beschleunigende Kraft des Stromes ertheilt worden ist; da aber diese Geschwindigkeit für kleine Schwingungsbögen der Dauer der Anregung proportional ist, so wird man das verlangte Zeitintervall bestimmen können, wenn man den von einem Strom derselben Stärke hervorgebrachten Ausschlag kennt, dem eine bekannte Schließungsdauer angehört. Pouillet hat das von ihm angewendete Galvanometer nach einer eigenthümlichen Methode empirisch graduirt, d. h. eine Tafel entworfen, welche die Ausschläge unter Einfluß eines bekannten Stromes von bestimmter Dauer angibt, und aus dieser Tafel konnte durch alleinige Ablesung des Ausschlages die Zeit entnommen werden, während welcher der dieselbe messende Strom seine Wirkung ausübte. Bei Anwendung dieses Verfahrens auf ballistische Versuche wurde daher die Anordnung getroffen, daß die Kette, in welcher das graduirte Galvanometer 2c. eingeschaltet war, in demselben Augenblicke geschlossen, in welchem das Geschoß den Lauf verließ, und in dem Momente wieder geöffnet wurde, in welchem das Geschoß einschlug oder überhaupt ein bestimmtes Ziel traf: wenn daher die Dauer des Stromes genau auf dieselbe Zeit beschränkt blieb, während welcher das Geschoß in Bewegung war, so mußte die Flugzeit des letzteren dem aus der Tafel entnommenen Zeitintervalle gleich seyn, und aus diesem konnte daher die Anfangsgeschwindigkeit des Projectiles ermittelt werden. Dieses Verfahren ist entschieden das einfachste, sowie dasjenige, welches der größten Vervollkommnung fähig ist, da dasselbe zum Zwecke der Messung eines kurzen Zeitintervalles bloß die Ablesung des Schwingungsbogens der Nadel eines hierfür genau graduirten Galvanometers erfordert. Die von Pouillet selbst benutzte Methode aber kann noch mit Fehlerquellen behaftet seyn, welche das zu bestimmende Zeitintervall, da es sich hier um äußerst kleine Aenderungen von Bruchtheilen einer Secunde handelt, unrichtig machen. Eine Fehlerquelle kann schon die Graduirung selbst hervorbringen, da dieselbe außer der Unveränderlichkeit der Stromstärke in der angewendeten Kette eine vollkommen gleichförmige Rotation der dabei benutzten Commutatorscheibe voraussetzt, welche Bedingung nur schwer zu erfüllen und ebenso schwierig zu controliren ist, während eine andere (wenn auch geringfügige) Fehlerquelle durch die beim Entstehen und Aufhören der Stromwirkungen, sowie durch die in Folge der Bewegung des Magnetnadelpaares entstehenden secundären Ströme erzeugt werden kann. Das Pouillet'sche Verfahren ist jedoch von Helmholtz sowie von Koosen wesentlich

vervollkommnet worden, und namentlich ist es die von Helmholtz angewendete Methode, welche in der sichersten Weise zur Messung der kleinsten Zeittheile benutzt werden kann. Das von Helmholtz modificirte Pouillet'sche Verfahren gründet sich lediglich auf die Anstellung genauer Schwingungsbeobachtungen einer Galvanometernadel; es erfordert nämlich zur Berechnung der Dauer eines Stromes, der genau während des Verlaufes einer zu untersuchenden Erscheinung wirksam ist, die Kenntniß der Größe des Ausschlages oder des halben Schwingungsbogens vor und nach der Einwirkung des Stromes, die Schwingungsdauer der Nadel und endlich die Ablenkung, welche der die Zeit messende Strom hervorbringen würde, wenn er gleichmäßig anhielte, und da diese Elemente einer sehr genauen Messung fähig sind, und alle fremdartigen Einwirkungen dabei in Rücksicht gebracht werden können, so muß diese Methode unter den bis jetzt anderweitig bekannt gewordenen als die exacteste betrachtet werden. Die Umstände aber, vermöge welchen zur Ausführung dieses Verfahrens eine isolirte oder feste Aufstellung der Apparate, ein für derartige Beobachtungen passender und geeigneter Beobachtungsraum, die Benutzung einer Uhr, deren Angaben controlirt und auf mittlere Ortszeit reducirt werden können, erforderlich wird, mögen — abgesehen davon, daß außer diesen Anordnungen vorausgesetzt wird, daß ein gewandter und für derartige Arbeiten eingeübter Beobachter das Verfahren durchführe — der in Rede stehenden Methode den Eingang für ballistische Anwendungen bis jetzt versagt haben.

Ein anderes derselben Classe angehörendes Verfahren hingegen hat, da dasselbe bei seiner Ausführung bloß die Ablesung eines graduirten Bogens erfordert, mittelst welcher unter Benutzung einer hierfür construirten Tabelle die Flugzeit des Geschosses unmittelbar gefunden werden kann, vielfache Anwendung gefunden. Es ist dieß das von Navez angewendete Verfahren, dessen Princip darin besteht, die Wirkung der Schwere auf einen frei (oder über eine schiefe Ebene) fallenden Körper oder auf ein Verticalpendel genau auf die Zeit zu beschränken, während welcher das Geschoß einen bestimmten und abgegrenzten Theil seiner Bahn durchfliegt. Dieses von de Booz herrührende Princip suchte Navez anfänglich direct zu benutzen; da aber die dabei aufgetretenen Schwierigkeiten nicht bewältigt werden konnten, so blieb er zuletzt bei der Anordnung stehen, die unter dem Namen „elektroballistisches Pendel" bekannt und vielfach in Gebrauch gekommen ist. Der Navez'sche Apparat besteht der Hauptsache nach aus folgenden Theilen: 1) dem Pendel als Hauptbestandtheil, 2) dem Einschalter oder Conjoncteur für die Kette, welche den mit dem Pendel (mittelbar) verbundenen Zeiger

während der Bewegung des Pendels einstellt, 3) dem Stromunterbrecher, Ausschalter oder Disjoncteur, der in derselben Kette sich befindet, bei deren Unterbrechung das Pendel engagirt und außerdem der Conjoncteur in Thätigkeit versetzt wird. An einer starken in einer bestimmten Verticalebene befestigten Messingplatte L,L (Fig. 1) sind nämlich die Lager für die frei suspendirte Achse eines mit messingener Linse versehenen Verticalpendels P; die in verstellbaren Schraubenlagern angebrachte horizontale Achse ist von einem Cylinder umhüllt, an dessen einem Ende sich die eiserne Scheibe R befindet, und die Verbindung jener cylindrischen Umhüllung mit der Achse ist durch eine Feder r vermittelt, so daß sich der an ihr befindliche Zeiger I mit dem Pendel bewegen muß, wenn die Scheibe R nicht angehalten wird. Mittelst der Schraube u kann man die Stellung des Zeigers mit dem an seinem Ende befindlichen Vernier V reguliren. Wird das Pendel in seiner Ebene bis zu seiner Anfangsstellung erhoben, so daß der Zeiger auf Null der Theilung steht, und die Kette für einen hinter der Platte L,L angebrachten und mittelst einer Mikrometerschraube K verschiebbaren Elektromagneten Q geschlossen, so wird die Pendellinse durch elektromagnetische Anziehung gegen das in dieselbe eingelassene weiche Eisenstück p festgehalten, bis der Strom jener Kette, welche wir die erste nennen wollen, unterbrochen wird. Geschieht letzteres, so kann, wenn das Pendel einen Theil seines Schwingungsbogens zurückgelegt hat, mittelst eines hinter der Platte L, L angebrachten anderen Elektromagneten, wenn dieser in einer zweiten Kette eingeschaltet sich befindet, die Eisenplatte R als Anker dieses Elektromagneten festgehalten und so der Zeiger I in der zuletzt von ihm angenommenen Stellung arretirt werden. Der von dem Zeiger während der Bewegung zurückgelegte Bogen, dessen Gradmaaß unmittelbar abgelesen werden kann, dient dann zur Ermittelung der Dauer der Pendelbewegung. — Der Einschalter oder Stromhersteller für den die Zeigerplatte R einstellenden Elektromagneten hat beiläufig die folgende Einrichtung: Auf einer horizontal gestellten Fußplatte ist eine Säule senkrecht befestigt, an der ein noch verstellbarer verticaler Elektromagnet angebracht ist; dieser Elektromagnet befindet sich in einer Kette, welche beim Einschlagen des Geschosses unterbrochen wird. An seiner unteren Polfläche hängt bei geschlossener Kette ein Bleigewicht, das zu dem Ende an der Berührungsstelle mit der Polfläche mit einer Eisenplatte versehen ist. Wird diese Kette unterbrochen, so fällt das Bleigewicht auf eine an der Fußplatte angebrachte federnde Stahllamelle, die in der Kette sich befindet, welche den Elektromagneten der Ankerplatte R in Thätigkeit zu versetzen hat; in Folge des Druckes, den diese Lamelle erfährt, muß ihr freies Ende

mit dem Niveau einer Quecksilbersäule in Berührung kommen, die in dieselbe Kette eingeschaltet ist, und wodurch also diese geschlossen wird. Der Ausschalter oder Stromunterbrecher endlich hat den Zweck, zu controliren, welche Zeitverluste in Summe durch Verzögerungen eintreten, welche die Elektromagnete, sowie die Bewegung des Bleigewichtes beim Auffallen auf die erwähnte Lamelle veranlassen; mittelst desselben kann nämlich die Kette des Pendelelektromagneten Q gleichzeitig mit der unterbrochen werden, in der der Elektromagnet des Einschalters sich befindet; der in diesem Falle von dem Pendelzeiger zurückgelegte Schwingungsbogen wird von der Elongation, welche derselbe bei einem ausgeführten Versuche annahm, abgezogen, um die beim Arretiren des Pendelzeigers ꝛc. eingetretenen Verzögerungen zu eliminiren.

Für die Ausführung eines ballistischen Versuches mittelst des Navez'schen Apparates sind zwei Batterien nothwendig, deren Ströme durch eingeschaltete Rheostaten auf stets gleicher Stärke erhalten werden sollen. In die Kette der ersten Batterie wird die Spirale des Elektromagnetes Q eingeschaltet, und der Stromlauf ist so anzuordnen, daß durch die gleiche Kette der Elektromagnet, dessen Anker die Platte R ist, angeregt werde; in die Kette der zweiten Batterie aber tritt der Elektromagnet des Einschalters, der das Bleigewicht trägt. Wird daher in die erste Kette jene Gitterscheibe eingeschaltet, die sich vor der Mündung der Kanone befindet, die als Ziel dienende Gitterscheibe aber in die zuletzt genannte Kette eingeschaltet, so wird in dem Momente, in welchem das Geschoß einen Draht der ersten Scheibe durchbricht, das Pendel engagirt und in dem Augenblicke, in welchem dasselbe das Drahtgitter der entfernten Scheibe durchbricht, der Pendelzeiger ausgerückt oder gestellt: der vom letzteren beschriebene (in Gradmaaß abzulesende) Bogen führt dann, wie erwähnt, auf die Flugzeit.

Der ganze Apparat, für welchen wir eine kurze fragmentarische Beschreibung hier anzufügen für zweckmäßig hielten, ist, wie wir sehen, sinnreich angeordnet, und würde bei vollkommen tadelloser Functionirung dem Zwecke entsprechen. Betrachten wir aber die Vorgänge, welche bei einem jeden Versuche sowohl, als bei jedem mittelst des Disjoncteurs angestellten Controlversuche eintreten, so müssen wir erkennen, daß der Apparat nicht bloß einer ganz sorgfältigen Behandlung bedarf, sondern daß auch die Ausführung und Conservirung desselben die größte Genauigkeit erfordert, wenn derselbe brauchbar seyn soll. Das Zeitintervall, während welchem nämlich der Pendelzeiger sich bewegt, enthält nicht bloß die Flugdauer des Geschosses, sondern auch noch folgende Incremente, nämlich: 1) die Zeit, welche erforderlich ist, damit der Magnetismus des

Elektromagnetes Q bis zu einem solchen Grade abgenommen hat, um die Pendellinse frei zu lassen; 2) die Zeit, welche zum Verschwinden des Magnetismus in dem Elektromagneten des Einschalters nöthig ist; 3) die Zeit, welche das Fallen des Bleigewichtes erfordert; 4) die Zeit, welche zum Schließen der ersten Kette beim Einschlagen des Geschosses, und endlich 5) die Zeit, welche erforderlich ist, damit die elektromagnetische Kraft des die Platte R' anziehenden Elektromagnetes die Spannkraft der Gegenfeder überwinden und den Zeiger einstellen kann. Hierzu kommt noch der wesentliche Umstand, daß der für den ersten und zweiten Elektromagneten eintretende remanente Magnetismus Verzögerungen bewirken kann, welche die eben genannten Zeitintervalle bedeutend übertreffen können, und wobei der remanente Magnetismus des Elektromagnetes Q (Fig. 1) einen wesentlichen Einfluß auf die Größe der Elongation des Pendelzeigers ausüben muß, da das Pendel beim Beginne seiner Bewegung von zwei Kräften, nämlich durch die magnetische Wirkung und von der Schwere, gleichzeitig afficirt wird. Jedem Versuche kann zwar ein Controlversuch unmittelbar vorangehen und nachfolgen, aber es fragt sich, ob alle jene Verzögerungen mittelst des Controlversuches eliminirt werden können, da die Dauer der Stromeswirkungen bei jedem ballistischen Versuche größer ist als bei gleichzeitiger Unterbrechung beider Ketten mittelst des Disjoncteurs, und die Stärke des remanenten Magnetismus, sowie auch die Zeit zum Verschwinden und Entstehen des Magnetismus in dem Elektromagneten von der Dauer des Stromes nicht unabhängig ist. Es ist wohl möglich, die unter Nr. 1, 3 und 4 genannten Verzögerungen außer Einfluß zu bringen; um aber die übrigen Störungen in Rechnung bringen zu können, müßten Controlversuche angestellt werden, welche ihre Bestimmung möglich machen. Die einzige Untersuchung, welche uns hier als möglich erscheint, mag die seyn, daß die Schwingungsdauer des Pendels (für unendlich kleine Schwingungsbogen), die in dem Ausdrucke vorkommt, durch welchen die Flugzeit berechnet wird, unter denselben Einflüssen, wie bei den vorzunehmenden ballistischen Versuchen, und unter Benutzung einer genauen Pendeluhr bestimmt wird, wodurch auch sodann die Möglichkeit in Aussicht steht, die gefundenen Flugzeiten durch die mittlere Zeitsecunde auszudrücken; jede andere Controle aber, welche die Richtigkeit der Angaben des Navez'schen Apparates festzustellen befähiget wäre, als Fallversuche, welche direct unter Benutzung des Apparates vorgenommen werden müßten, scheint hier zu fehlen. Aus der Uebereinstimmung der Versuchsresultate allein auf die absolute Richtigkeit derselben aber zu schließen, mag selbst dann noch unsicher seyn, wenn dieselben auch durch geeignete Ausgleichungsmethoden rectifi-

cirt werden. — Immerhin gehört aber der eben erwähnte Apparat (vorausgesetzt, daß bei der Bewegung des Pendels selbst keine wahrnehmbaren Widerstände zu Tage kommen) zu den besten Mitteln, welche gegenwärtig den elektroballistischen Zwecken zu Gebote stehen, und es mag daher allerdings von großer Wichtigkeit seyn, die Vervollkommnung desselben anzustreben. [2]

Die Verfahrungsweisen der zweiten Classe, durch Chronoskope oder Chronographen ballistische Untersuchungen vorzunehmen, sind zum Theile schon früher angewendet worden als die der ersten Classe. Bekanntlich gebührt der preußischen Artillerie-Prüfungs-Commission, welche schon im Jahre 1838 einen Apparat anfertigen ließ, um die Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse untersuchen zu können, die Priorität für die erste Anwendung elektrischer Wirkungen zu Geschwindigkeitsmessungen, während die von Wheatstone angegebene Idee seines Chronoskopes erst im Jahre 1840 bekannt geworden ist, nämlich um dieselbe Zeit, in welcher sein erster Zeigertelegraph patentirt wurde. Unter den seit jener Zeit bekannt gewordenen elektrischen Chronoskopen und Chronographen, deren Aufzählung und Beschreibung bei dieser Gelegenheit meine Absicht nicht seyn kann, sollen einige hier in Erwähnung kommen, die meines Wissens die besondere Aufmerksamkeit der Praktiker sich erworben haben, und hieher gehört vor allem das Hipp'sche Chronoskop. Bezüglich dieses Apparates (der in diesem Journale [3] schon mehrmals Gegenstand der Besprechung war), hat sich aus den bis jetzt mit demselben erhaltenen Erfahrungen gezeigt, daß dessen Anwendbarkeit für ballistische Zwecke außer Zweifel gestellt werden kann, wenn man die Eigenthümlichkeiten desselben gehörig in Rücksicht bringt. Bei einer tadellosen Construction des Uhrwerkes selbst ist es ausreichend, während der Anstellung der Versuche dasselbe öfters mit einer genauen Pendeluhr zu vergleichen, um den Gang desselben in Rechnung bringen und seine Angaben auf die Secunde mittlerer Zeit reduciren zu können. Geeignete Controlversuche gestatten ferner, die Verzögerungen zu ermitteln, welche in der Natur der Elektromagnete ihre Entstehung haben; die Einwirkung des remanenten Magnetismus aber, der hier sehr störend sich kundgibt,

---

[2] In der letzten Zeit soll der Navez'sche Apparat durch den belgischen Oberst Leurs besondere Vereinfachungen erfahren haben; die Zeitschrift, in welcher die näheren Erörterungen hierüber enthalten sind (Revue de Technologie militaire, Tome IV, Jahrg. 1865) ist uns nicht zugänglich, weßhalb das Nähere hierüber nicht angegeben werden kann.

[3] Polytechn. Journal Bd. CX S. 184, Bd. CXIV S. 255, Bd. CXXV S. 12, Bd. CXXXII S. 259, Bd. CXXXVI S. 161.

mag nur durch eine abgeänderte Construction des Elektromagnetes und der zugehörigen Armatur einer Verminderung unterworfen werden können. Aus einer hinreichenden Zahl von Versuchen, die für jede Reihe durchzuführen ist, ist man im Stande auf brauchbare Resultate zu kommen, wenn man alle störenden Umstände in Rücksicht bringen kann, und mit einer Genauigkeit sich begnügen darf, die 0,001 einer Secunde nicht erreicht. — Unter den eigentlichen elektrischen Chronographen für ballistische Zwecke, die seit 20 Jahren bekannt geworden sind, soll einer der letzten der von Martin de Brettes construirten[4], hier besonders hervorgehoben werden. Bei diesem Chronographen sind nämlich die störenden Umstände, welche von der Natur der elektromagnetischen Organe herrühren, an dem eigentlich chronographischen Theile des Apparates vermieden. Das Wesen der von Martin de Brettes getroffenen Anordnungen besteht bekanntlich darin, daß um einen mit chemisch präparirtem Papier umspannten Metallcylinder, der nur parallel zu seiner Achse verschiebbar ist, ein Platinstift rotirt, welch' letzterer den Anfang und das Ende der zu beobachtenden Erscheinung dadurch markirt, daß in diesen Augenblicken die Kette für eine Inductionsspirale geöffnet wird, wodurch zwischen Cylinder und Markirstift jedesmal ein Inductionsfunke überspringt, der das Papier durchbohrt und so die zu untersuchenden Phasen der Erscheinung markirt. Der Gedanke, den Inductionsfunken für diesen Zweck zu verwenden, rührt bekanntlich von Werner Siemens her, und es unterscheidet sich der in Rede stehende Apparat von dem, der durch Siemens schon vor mehr als 20 Jahren construirt wurde, bloß in der Anordnung des Apparates selbst; während nämlich bei jenem der Cylinder (aus Stahl) rotirt und der Stift fest bleibt (oder vielmehr nur eine zur Cylinderachse parallele Verschiebung anzunehmen hat), so bleibt bei diesem der Cylinder fest, und der Stift wird mittelst eines Centrifugalpendels zur gleichförmigen Rotation gebracht; außerdem entstehen die Marken nicht auf dem Cylinder selbst, sondern sie werden gleichsam durch die Wärmewirkungen des Inductionsfunkens in das Papier eingebrannt. Der Apparat bietet, wie jeder eigentliche Chronograph, den wesentlichen Vortheil, die Geschwindigkeit des Geschosses an verschiedenen Stellen seiner Bahn untersuchen zu können; hiefür wird bei dem in Rede stehenden Chronographen eine eigene (und zwar eine Daniell'sche) Batterie angewendet, in welche ein Rheotom eingeschaltet wird, der die verschiedenen Gitterscheiben in die Kohlenzinkkette einzu-

[4] Polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 118.

schalten gestattet, welche für den Inductionsapparat benutzt wird. Jener Rheotom, sowie die übrigen zum Einschalten der Gitterscheiben benutzten Organe sind elekromagnetische Relaisvorrichtungen, und nach jedesmaliger Unterbrechung der Hauptkette wird ferner ein Elektromagnet angeregt, durch dessen Thätigkeit die Markirwalze eine kurze longitudinale Bewegung empfängt. Dieser sinnreiche Apparat, dessen Einrichtung aus der Beschreibung in diesem Journale schon bekannt ist, enthält wesentliche Verbesserungen; wenn wir uns aber die Thätigkeit desselben vorstellen, so finden wir, daß Anforderungen an denselben gemacht werden müssen, denen nur in sehr schwieriger Weise genügt werden kann, und für deren Erfüllung zum Theile kaum die nöthigen Controlversuche ausgeführt werden können. Beiläufig sind nämlich diese Bedingungen folgende: 1) Muß der Markirstift, stets in derselben Ebene verbleibend, gleichförmig rotiren, d. h. die Distanz der Marken, auf der Cylinderoberfläche gemessen, müssen den Zeiten, denen sie angehören, gerade proportional seyn. 2) Sollen die von jedem Inductionsfunken in der Papierfläche erzeugten Marken so klein seyn, daß dieselben als Punkte betrachtet werden können. 3) Jeder Inductionsfunke soll im Augenblicke der Unterbrechung des primären Stromes zu Stande kommen, da sogleich auch wieder die Kette des primären Stromes geschlossen werden muß, um die Bewegung des Geschosses in der unmittelbar darauf folgenden Phase beobachten zu können. 4) Bei jedesmaligem Unterbrechen des durch die Hauptleitung und ein Drahtgitter gehenden Hülfsstromes der dabei angewendeten Daniell'schen Batterie sollen die Anker des Hauptrheotomes und der eines der Relais gleichzeitig und momentan abfallen und den Strom der Hauptrolle des Inductionsapparates dabei unterbrechen, und hierauf unmittelbar soll ohne merklichen Zeitaufwand der Elektromagnet des Hauptrheotomes, sowie der eines der folgenden Relais magnetisirt und jeder ihrer Anker dabei momentan angezogen werden, um dabei den Hauptstrom des Inductionsapparates sogleich wieder herzustellen. Gleichzeitig soll aber auch der die longitudinale Bewegung des Markircylinders vermittelnde Elektromagnet die zugehörige Hemmung frei lassen, diesem Cylinder eine vertical abwärts gehende Bewegung gestatten und denselben fast in dem gleichen Augenblicke wieder arretiren. — Die Erfüllung der ersten dieser Bedingungen kann man zwar controliren und sogar die Fehler ermitteln; die dazu nöthigen Hülfsmittel sind jedoch nicht so einfach, als die, welche man zur Bestimmung des Ganges einer Uhr nöthig hat, und stehen auch nicht zu jeder beliebigen Zeit zur Hand, um dieselben benutzen zu können; für die Erfüllung der zweiten und dritten Bedingung muß man Voraussetzungen machen, deren Richtigkeit nicht

leicht zu begründen ist, und der vierten Bedingung kann man zwar in so ferne Rechnung tragen, daß die wegen der Natur der Elektromagnete eintretenden Verzögerungen bei der Anfertigung des Apparates auf ein Minimum gebracht werden; aber abgesehen davon, daß dennoch mit der Zeit und bei längerem Gebrauche des Apparates diese Einflüsse nach und nach wieder zum Vorschein kommen werden, so ist es nicht möglich, alle jene Functionen ohne Aufwand von bestimmten Zeitintervallen verrichten zu lassen, welche die Zeitmessung nothwendig fehlerhaft machen müssen. In wie weit dieser Inductions-Chronograph von M. de Brettes bei ausgeführten Versuchen den praktischen Anforderungen genügt hat, ist nicht näher bekannt geworden. Bei einer anderen Verbesserung, welche de Brettes vorgenommen hat, unterbricht eine durch elektromagnetische Wirkung in Schwingungen versetzte Stimmgabel den primären Strom 100 mal in der Secunde in gleichen Zeitintervallen, und dabei werden eben so viele Funken erzeugt, die aus einer festen Spitze auf einen mit präparirtem Papier umwickelten und in Drehung befindlichen Cylinder überspringen sollen, während die von einer zweiten festen, neben der ersten stehenden Spitze die Unterbrechungsfunken kommen, welche den Anfang und das Ende der zu untersuchenden Erscheinung zu markiren haben. Von diesem neuen Apparate, der von dem Constructeur mit dem Namen „elektrophonischer Chronograph mit Induction" bezeichnet wird, ist bloß der principielle Theil zur weiteren Kenntniß gekommen; es kann daher über die Leistungen desselben nichts vermuthet werden. Es hat aber den Anschein, daß man es vorgezogen hat, das kleinste Zeitintervall, welches dieser Chronograph noch anzeigen soll, auf höchstens einige Tausendtel zu beschränken, um eine strengere Richtigkeit der Angaben des Apparates zu erzielen.

Die vorstehenden Bemerkungen hatten den Zweck, die Haupttypen der neuesten unter den elektroballistischen Apparaten bis jetzt bekannt gewordenen Constructionen vorzuführen, und bloß die Leistungen in Erwähnung zu bringen, welche von den in Gebrauch stehenden Apparaten beiläufig erwartet werden dürfen, wenn man dieselben zur Bestimmung der Geschwindigkeit eines Geschosses in einem angegebenen Momente benutzen will, und wir gehen nunmehr auf den eigentlichen Gegenstand unserer vorliegenden Erörterungen, nämlich auf die Beschreibung des neuen elektroballistischen Apparates über.

Wesentliche Vereinfachungen hat der belgische Artillerielieutenant Le Boulengé bei der Construction seines erst gegen Ende des vorigen Jahres in weiteren Kreisen bekannt gewordenen sogenannten elektroballistischen Chronographen vorgenommen, mit welchem übrigens — wie

unsere Quellen[5] dieß beweisen — schon im October und November 1863 auf dem Polygone von Brasschet eine ausführliche Reihe von Versuchen unter gleichzeitiger Benutzung des Navez'schen elektroballistischen Pendels vorgenommen worden ist. Der elektroballistische Apparat von le Boulengé ist seiner ganzen Ausdehnung nach, sowie in seiner Constructionsweise auf bekannte Principien gegründet. Dem Wesen nach ist bei demselben ganz dasselbe Princip angewendet, welches Navez seiner ersten Verfahrungsweise zu Grunde legte, und wobei bekanntlich die zuerst von de Booz vorgeschlagene Idee auf elektromagnetischem Wege zur Ausführung kam, und bekanntlich liegt den übrigen Verfahrungsweisen von Navez dieselbe Idee zu Grunde. P. le Boulengé hatte jedoch den glücklichen Gedanken, unter Benutzung jener Idee und der anderweitig noch bekannten principiellen Constructionen, einen elekromagnetischen Fallapparat zu construiren, dessen Anordnung es gestatten soll, die Dauer des freien Falles eines passend hiefür angeordneten metallenen Stabes oder Rohres u. dgl. genau auf das Zeitintervall zu beschränken, während welchem das Geschoß einen Theil seiner Bahn durchläuft. Aus der während dieses Zeitintervalles zurückgelegten Fallhöhe kann man sodann nach dem bekannten Gesetze jenes selbst ermitteln. P. le Boulengé nennt seinen Apparat einen „elektroballistischen Chronographen"; es dürfte aber geeigneter seyn, denselben mit dem Namen „elektromagnetischer Fallapparat für ballistische Zwecke" zu bezeichnen. — Die Einrichtung dieses elektroballistischen Fallapparates ist beiläufig folgende: An einer verticalen Säule m, m (Fig. 2 und 3), die mittelst der an ihrer Fußplatte w angebrachten Horizontalstellschrauben o, n unter Benutzung eines Senkels (oder, was gewiß für den vorliegenden Zweck besser seyn dürfte, mittelst zweier rechtwinkelig über einander an der Säule selbst angebrachten Libellen) senkrecht eingestellt werden kann, und die überhaupt ähnlich wie das Gestell einer Atwood'schen Fallmaschine angeordnet ist, sind zwei gerade Elektromagnete l und l' in passender Weise und zwar so befestiget, daß ihre Eisenkerne (nahezu) vertical gerichtet sind. Der eine dieser Elektromagnete, nämlich l, hat die Bestimmung, einen cylindrischen — oder parallelepipedischen — Messingstab a, der andere l' ein cylindroconisches Gewicht i mit seiner Achse in verticaler Lage und

[5] Bulletins de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 2. Ser. Bd. XVII p. 92. — Mémoire sur un chronographe électro-balistioque par P. Le Boulengé, Paris et Liége 1864 (Extrait du tome III de la Revue de technologie militaire). — Eine Patentbeschreibung mit den letzten Abänderungen des Apparates findet man im Mechanics' Magazine vom 23. Juni 1865 S. 396.

schwebend zu erhalten, so lange die Ketten, in welchen diese Elektromagnete sich befinden, geschlossen sind. Jener Messingstab a bildet bei dem in Rede stehenden Instrumente den eigentlichen chronometrischen Apparat und wird von dem Constructeur kurzweg der „Chronometer" genannt. Dieser chronometrische oder chronographische Stab, ferner das Gewicht, dann der sogenannte Drücker, und ein den Markirmeißel f enthaltender Theil, sowie ein Stromunterbrecher oder Ausschalter J, K machen die Haupttheile des Apparates aus. Was nun die einzelnen Theile des letzteren betrifft, so muß vor allem bemerkt werden, daß jeder der beiden Elektromagnete mit zwei in entgegengesetztem Sinne gewundenen Drahtspiralen versehen ist; bei eigentlich geschlossener Kette für jeden der beiden Elektromagnete soll die Wirkung der Spirale mit größerer Windungszahl vorherrschen, bei geöffneten Ketten aber sollen die beiden Hülfsspiralen zur Wirksamkeit kommen; diese Anordnung wurde — nach dem Vorgange Wheatstone's — getroffen, um den remanenten Magnetismus der Eisenkerne aufzuheben, die Polarität rasch umzukehren und das Verschwinden der ersten Polarität eines jeden der Elektromagnete zu beschleunigen, und so das Abfallen ihrer magnetisirten Anker a und i recht rasch und ohne Zeitverlust zu bewirken. In das obere Ende des Chronometerstabes a ist nämlich ein kleiner permanenter Magnet r eingeschraubt, und das Gewicht i soll ohnehin ein permanenter Magnet seyn; beide kehren beziehungsweise ihre ungleichnamigen Pole den Polflächen der Elektromagnete l und l' zu, wenn die längeren Spiralen der letzteren zur Wirksamkeit kommen; jene permanenten Magnete, sowie diese Polenden selbst, laufen an der Berührungsstelle conisch zu, und sind hier etwas abgerundet, um diese Berührung auf ein möglich Kleinstes zu beschränken. Diese aus der Telegraphentechnik schon längst bekannte Anordnung hat hier den Vortheil, daß beim Unterbrechen des Stromes in einer der Spiralen und beim gleichzeitigen Umkehren der Polarität der stählerne Anker fast momentan abfallen muß oder daß überhaupt die Einwirkung des remanenten Magnetismus der Eisenkerne sehr verringert wird. Der Messingstab a wird dadurch zum Chronographen, daß derselbe an seinen Enden mit Hülsen (cartouches récepteurs) von Papier (oder Zinn u. dgl. oder auch seiner ganzen Länge nach mit einer einzigen Hülse) versehen werden kann, die sich leicht verschieben lassen, aber mittelst Fassungen und Stifte so mit dem Stabe a verbunden sind, daß die Verschiebungen der einen oder anderen dieser Hülsen nur längs des Stabes, unter gewöhnlichen Umständen aber eine solche nicht erfolgen kann; wird eine derselben festgehalten, so kann der Stab bei unterbrochener Kette noch eine kurze Bewegung annehmen. Die Hülse b

ist bei c, c, die Hülse b′ bei c′, c′ mit einer fixen Marke versehen, deren gegenseitiger Abstand sowie ihre Distanzen von einer festen Stelle f an dem Markirmeißel bei geschlossener Kette gemessen und bekannt sind. Um nun eine bestimmte Fallhöhe zu messen, wird die Kette für den Elektromagneten 1 unterbrochen, der chronometrische Stab wird sodann (in einer Verticalen verbleibend) sich abwärts bewegen, und kommt derselbe vor dem Markirmeißel f vorbei, so soll in demselben Augenblicke, in welchem der Schneide des Meißels die untere oder obere Hülse gegenüber zu stehen kommt, eine Marke in die Hülse eingravirt werden. Seine verticale Lage soll der Stab vermöge der ihm gegebenen Anordnung beibehalten, da er nach der Richtung seiner Achse ausgehöhlt und an seinem unteren Ende bei d mit einem stählernen Einsatze versehen ist, der in die Höhlung eingeschraubt wurde und zugleich das Abfallen der Hülse vom Stabe verhindert. Das Einprägen der Marke mittelst des Meißels f aber geschieht dadurch, daß das Gewicht i, das ebenfalls hohl (?) und bei r′ mittelst eines eingeschraubten Metallpfropfens balancirt ist, in einer der erwähnten Phasen auf die an einem Hebelarme des Drückers g befindliche Platte fällt, wodurch sodann die an dem vorderen Ende g′ des Hebels g, g′ eingehängte starke Feder e ausgelöst und derselben eine kurze horizontale Bewegung beigebracht wird, durch welche die an dieser Feder angebrachte Schneide f in die Hülse eindringt und dieselbe so lange festhält, bis sie durch die kurz oscillirende Feder wieder freigelassen und der Chronometerstab ungehindert abfallen kann. Zur Aufnahme des Stabes und des Gewichtes beim Abfallen derselben dient eine mit zwei Fächern versehene Tasche, die in geeigneter Weise mit der unteren Fußplatte p, welch' letztere an dem Rande eines festen Tisches angeschraubt werden muß, in Verbindung gebracht werden kann. — Soll nun die dem Fluge eines Geschosses von einem Scheibenrahmen zu einem entfernteren entsprechenden Fallhöhe des Stabes a gemessen werden, so hat man zunächst diejenige zu bestimmen, welche der Fallhöhe des Gewichtes i entspricht. Zu dem Ende ist der Stromlauf der beiden Ketten, welche die Spiralen der Elektromagnete 1 und 1′ enthalten, so angeordnet, daß sie durch den Ausschalter J, K gleichzeitig geöffnet werden können, während bei Bestimmung der Flugdauer des Geschosses dieser Ausschalter außer Wirksamkeit bleibt und die Ströme nach und nach durch das Zerreißen der Drähte der Scheibenrahmen unterbrochen werden. Der Ausschalter besteht bloß in einer an der messingenen Lamelle v, v′ befestigten flachen Messingfeder J, die im normalen Zustande des Apparates mit dem Ende der Klemmschraube K in Contact steht; durch Lüften dieser Feder wird dieser Contact aufgehoben,

und jede der Ketten also, von welchen die Lamelle v, v einen Theil des Stromleiters bildet, wird sodann unterbrochen. Die Anordnung der Stromläufe ist beiläufig so hergestellt, wie dieß im Schema Fig. 4 versinnlichet ist; hierin bedeutet I die Batterie für den Elektromagneten 1, II die Batterie, welche der Spirale des Elektromagneten 1′ angehört, s, s sey die Leitung, in welcher die Spirale 1 mit dem Drahtrahmen der ersten Scheibe B, t, t sey die Leitung für die Spirale 1′, in welcher die Scheibe B′ mit ihrem Drahtrahmen eingeschaltet sich befindet; die negativen Polenden beider Batterien seyen unter sich metallisch verbunden, und diese Verbindung werde durch eine Lamelle v, v hergestellt, welche zu einem metallenen Lager K führen soll, das mittelst einer Klemmschraube durch die Feder J (Fig. 2 und 3) mit der Lamelle v, v in Contact versetzt werden kann. Wird daher diese Feder gelüftet, so werden beide Batterien bei J gleichzeitig geöffnet, und der Chronometerstab a, sowie das Gewicht i müssen also auch gleichzeitig von ihren Elektromagneten abfallen; bleibt aber die Schraube K mit der Feder J in Contact, und es wird entweder der Scheibenrahmen B oder B′ durchbrochen, so wird im ersten Falle der chronometrische Stab a, im zweiten Falle aber das Gewicht eine frei fallende Bewegung beginnen können. Die letzte dieser Anordnungen wird benutzt, wenn man den Fallraum eines Punktes des Chronometers a markiren will, welcher der Flugdauer des Geschosses entspricht; die erstere aber — nämlich die gleichzeitige Unterbrechung beider Ketten — hat man bei jedem derartigen Versuche zuerst vorzunehmen, um die Fallzeit bestimmen zu können, welche das Gewicht i braucht, bis es den Drücker g, g′ in Thätigkeit versetzt. Zugleich zeigt das Schema, daß die compensirende Spirale des Elektromagnetes 1 durch die Leitung s′, s′, die des Elektromagneten 1′ durch die Leitung t′, t′ beständig in der Kette eingeschaltet bleibt, so daß durch diese die Magnetisirung der Elektromagnete — jedoch in entgegengesetztem Sinne, wie durch die Hauptspiralen — erfolgen kann, mögen die Stromunterbrechungen in der einen oder anderen Weise für die Hauptspiralen vorgenommen werden. Um die Wirkung der compensirenden Spiralen auf so lange auf ein Minimum zu beschränken, bis die Polarität eines jeden der Elektromagnete umgekehrt werden soll, kann in jede derselben mittelst eines Rheostates ein Widerstand eingeschaltet werden, der diese umgekehrten Ströme abschwächt. In Fig. 1 ist die Anordnung der Stromläufe angegeben, wie dieselbe im erwähnten Schema versinnlichet wurde. Die mit zz... bezeichneten Ringe bedeuten die Klemmschrauben, durch welche die Kette mittelst der Batterien hergestellt wird. Von den positiven Polenden der Batterien führen nämlich die Drähte s, s und t, t zu einem

Ende der Hauptspiralen, die Drähte s′,s′ und t′,t′ zu einem Ende der compensirenden Spiralen der Elektromagnete 1 und 1′; von dem negativen Polende der Batterien führt ein gemeinschaftlicher Draht y,y′ nach der messingenen Lamelle K,z′. Letztere steht nun einerseits mittelst der an das Schraubenende von K sich anlegenden Feder J in Verbindung, welche, wie bereits erwähnt, mit der kupfernen Lamelle v,v′,u in Contact steht, an welcher die abgewendeten Enden s_1 und t_1 der Hauptspiralen metallisch befestigt sind; andererseits steht die Lamelle K,z, mit der Lamelle x′,x,u′ in bleibendem Contacte, und zu dieser führen die abgewendeten Enden s″ und t″ der compensirenden Spiralen. Der Strom der Batterie I kann daher über s,s zur Hauptspirale von 1 gelangen, tritt hier bei s aus, um durch die Lamelle u,v,v′ bei K zur Batterie zurückzukehren; ebenso geht der Strom der Batterie II durch t,t, die Hauptspirale von 1′, und gelangt über t_1,J,K zur Batterie zurück. Hingegen wird der Strom der ersten Batterie über s′,s, durch die compensirende Spirale von 1, der der zweiten Batterie über t,t′ zur compensirenden Spirale von 1′ kommen und beide müssen daher durch die gemeinschaftliche Lamelle u,x,x′ zu den Batterien zurückkehren. Der in letzterer befindliche Rheostat gestattet durch Lüften der bei 1,2 ... angezeigten Schraubenköpfe, Widerstände von 1 bis 160 Meter des als Widerstandseinheit angenommenen Kupferdrahtes von 1 Millimeter Dicke einzuschalten.

Was nun die Ausführung der Versuche betrifft, so wird man also vermöge der bisherigen Erläuterungen zuerst die Ketten für beide Elektromagnete so herstellen, daß, wie dieß bereits angedeutet worden ist, die Hauptspirale des Elektromagnetes 1 in dem nächsten, die Spirale 1′ aber in dem entfernten Drahtrahmen eingeschaltet sich befindet, während der Chronometerstab a als verticaler Anker von 1, das Gewicht i als Anker an die untere Polfläche von 1′ angebracht wird. Lüftet man nun die Feder J, so werden beide Anker gleichzeitig zu fallen beginnen, und es wird durch das Auffallen des Gewichtes i auf die Platte g die Feder e ausgelöst, so daß also der Meißel f an der Hülse die Stelle des Chronometers markiren kann, welche in diesem Augenblicke der Schneide gegenüber stand. Nennt man nun den von dieser zurückgelegten Fallraum h_1, so wird $t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}}$ das Zeitintervall seyn, welches vom Augenblicke des Abfallens des Chronometers bis zu dem Momente des Markirens verflossen ist. Bringt man jetzt beide Anker wieder an die zugehörigen Polflächen der Elektromagnete, und läßt den Schuß erfolgen, so wird beim Durchreißen des ersten Drahtrahmens der Chronometerstab a, beim

Durchreißen des zweiten aber das Gewicht i abfallen, und die obere Markirhülse wird jetzt von dem Meißel eine Marke an einer Stelle empfangen, deren Fallhöhe wieder gemessen werden kann. Nennt man letztere h_2, so wird $t_2 = \sqrt{\frac{2h_2}{g}}$ das zugehörige Zeitintervall, und mithin muß $t_2 - t_1$ die Flugzeit des Geschosses seyn. In beiden Ausdrücken bedeutet g die Beschleunigung der Schwere des Beobachtungsortes, die man bekanntlich berechnen kann, wenn die Beschleunigung der Schwere eines Ortes von bekannter Breite zu Grunde gelegt wird. Die dem Geschosse angehörende „mittlere Geschwindigkeit" v berechnet le Boulengé aus dem Ausdrucke $\frac{E}{t_2 - t^1}$, worin E die Distanz der beiden Scheibenrahmen bedeutet. Die Grenzen, innerhalb welchen bei dem in Rede stehenden Apparate die Flugzeiten liegen dürfen, hängen von der Differenz der Fallzeit des Chronometerstabes und eines Punktes der unteren Grundfläche des Gewichtes ab; bei dem unserer Beschreibung zu Grunde gelegten Exemplare ist das größte noch mit demselben meßbare Zeitintervall etwa 0,1 Secunde. Es soll daher die zu suchende Anfangs- (oder mittlere) Geschwindigkeit des Geschosses schon vorher beiläufig bekannt seyn, damit die Drahtrahmen in keine größere Distanz von einander gebracht werden als die der größten noch meßbaren Flugzeit entsprechende.

Als besondere Vortheile hebt le Boulengé für seinen Chronographen den anderweitig bekannten — namentlich dem Navez'schen gegenüber — hervor, daß jener der einfachste sey, daß ferner bei demselben eine Veranlassung zu Fehlern nicht eintreten könne, weil, den Luftwiderstand hier außer Rücksicht gelassen, der Chronometerstab ohne alle Hindernisse seinen freien Fall vom Augenblicke des Zerreißens des ersten Drahtrahmens vollführen könne, daß ferner die Fallzeit ohne alle weiteren Untersuchungen auf die Flugdauer führe, daß die Einwirkung der Temperaturänderungen in Rechnung gebracht werden könnte, und daß endlich die Fehler der Ablesung bei der Bestimmung der Fallhöhen vermöge der Anordnung, welche man dem Instrumente geben kann, von so geringem Einflusse gemacht werden können, daß dieselben unberücksichtigt bleiben dürfen. — Endlich gibt le Boulengé noch Verfahrungsweisen an, die dazu dienen sollen, um die von ihm angegebene Methode einer Controle zu entwerfen. Der von ihm angewendete Ausschalter wurde dadurch geprüft, daß man mit diesem sowohl, als auch mit dem Ausschalter eines elektroballistischen Pendels die Stromunterbrechung vornahm; in beiden Fällen wurden gleiche Fallhöhen für den Chronometerstab gefunden. Die Untersuchung der Fehler bei ungleichzeitiger

Unterbrechung der Ströme wurde mittelst Anwendung eines eigenen Apparates vorgenommen, der mit dem Namen „Controleur" bezeichnet wurde. Das Wesen dieser Untersuchungsmethode besteht darin, daß man einen Anker aus weichem Eisen, der eben so angeordnet war, wie die oben angegebenen, und der zu einem in einer eigenen oder in der Kette des Chronometers eingeschalteten Elektromagneten (Fig. 5) gehörte, durch eine gemessene Höhe fallen und im Momente der Ankunft des Stabes S bei M die Kette L,L des Gewichtes i unterbrechen ließ; die Uebereinstimmung der Fallhöhen, wie sie von dem Chronometerstabe angegeben wurden, mit den gemessenen ließ die Richtigkeit der Angaben des elektroballistischen Apparates erkennen. Endlich wurde bei den Schießversuchen ein elektroballistisches Pendel gleichzeitig (?) mit dem neuen Apparate angewendet; diese Versuche ergaben für die Ermittelungen mittelst des le Boulengé'schen Apparates eine größere Uebereinstimmung der erhaltenen Resultate als bei den mittelst des Navez'schen Apparates gefundenen Geschwindigkeiten; hiebei trat aber die Eigenthümlichkeit hervor, daß fast durchweg die mittelst des Navez'schen Apparates gemessenen Geschwindigkeiten größer ausfielen als die durch den le Boulengé'schen Apparat ermittelten, und zufällig ergab sich dabei, daß das Verhältniß von beiden im Mittel nahezu dasselbe war, wie das, welches Navez für die mittelst des Robins'schen ballistischen Pendels und seines Apparates zusammengestellten mittleren Zahlen erhielt.

Betrachten wir nun die Einrichtung des elektroballistischen Fallapparates im Zustande seiner Thätigkeit, so kann uns nicht entgehen, daß an demselben mancherlei Mängel vorgefunden werden, die mehr oder weniger seine Vollkommenheit beeinträchtigen. Zunächst finden wir, daß die Einregistrirungsmethode, nach welcher einem frei fallenden Stabe oder Rohre während seiner freien Bewegung ein Schlag beigebracht werden muß, der einen Markirschnitt zur Folge hat, eine ganz absonderliche, und wir möchten fast sagen eine unnatürliche ist. Dieselbe kann auf Unsicherheiten führen, welche eine beständige Controle der Angaben wünschenswerth machen müssen. — Die Anordnung der Markirvorrichtung selbst ist ebenfalls nicht ohne Mängel. Bei seinen neuen Apparaten hat le Boulengé dieselben in einer Weise abgeändert, wie wir dieß aus Fig. 6 und 7 ersehen. Es ist nämlich dabei eine ebene flache Feder e,e benutzt, die mit einem Ende in die Messingsäule E eingeklemmt ist, und am freien den Meißel trägt, der mittelst des Hebels g,i,s durch Einhängung desselben in den Haken s arretirt, und beim Aufschlagen des Gewichtes auf die mit dem Aufhaltklötzchen q versehene

Platte g ausgelöst und sodann fast ohne Vibrationen eine kurze etwa 1 Millimeter betragende horizontale Bewegung machen kann. Unter diesen Umständen dürfte aber offenbar ein starker Stahlstift vortheilhafter zum Markiren sich erweisen als eine Messerschneide; wünschenswerth wäre es aber, wenn, wie le Boulengé es anstrebt, es gelingen würde, die Marken durch Inductionsfunken hervorbringen zu lassen, die aus festen Spitzen im Augenblicke des Einschlagens des Geschosses an den Kanten des Chronometerstabes deutlich zum Vorschein kommen; es würde hierdurch auch der Apparat in anderer Beziehung vollkommener werden.

Ein anderer nicht unwesentlicher Umstand ist der, daß der Umfang, innerhalb welchem von dem Apparate die Zeitangaben gemacht werden können, gering ist (bei dem erwähnten Exemplare 0 bis 0,1 Secunde nur beträgt). Diese Grenze läßt sich zwar erweitern, wenn man entweder den Elektromagneten des Gewichtes verschiebbar macht, so daß bei der Messung größerer Zeitintervalle das Gewicht i durch eine kürzere Höhe fallen kann als bei der Messung kürzerer, oder daß man, wie dieß le Boulengé in seiner jüngsten Denkschrift zeigt [6], an das Gewicht einen Cylinder aus weichem Eisen von kurzer Höhe anhängt. Nach beiden Methoden kann man es zwar noch so weit bringen, um Zeitintervalle von etwa 0,5 Secunde noch messen zu können; über diese Grenze hinaus würde aber dennoch der Apparat unbequeme Dimensionen annehmen, abgesehen davon, daß bei der Benutzung der einen oder der anderen dieser Methoden die Gewichte entsprechend stärker seyn müßten, um eine sichere und fast momentane Auslösung des Meißels zu bewirken, und es müßte daher auch die Anziehungskraft des Elektromagnetes l' entsprechend verstärkt werden, wodurch also wieder andere Unzukömmlichkeiten zum Vorschein kommen, die vorher in geringerem Grade vorhanden waren.

Daß der Apparat nur die Flugzeit des Geschosses für ein einziges Bahnstück anzugeben befähigt ist, ist ein weiterer Nachtheil, der für ballistische Zwecke als sehr erheblich erscheint. Wollte man die Geschwindigkeit eines und desselben Geschosses an verschiedenen Stellen seiner Bahn bestimmen, so müßte man hiefür auch eben so viele Apparate gleichzeitig zur Anwendung bringen; dieser Anordnung wird in den meisten Fällen schon aus ökonomischen Rücksichten kaum genügt werden. [7] Würde die

---

6 Réponse aux applications émises sur le chronograph le Boulengé dans les récentes publications de MM. le Colonel Leurs et le Major Navez. par le Lieutenaut le Boulengé. Paris et Liége 1865. p. 67.

7 Der gegenwärtige Ankaufspreis eines Apparates le Boulengé beträgt fast dreimal so viel, und der eines brauchbaren Apparates Navez beinahe fünfmal so viel als der eines Hipp'schen Chronoskopes.

Einregistrirung der Marken jedoch in der zuletzt angedeuteten Weise — nämlich durch Inductionsfunken — geschehen, so könnte derselbe allerdings eine dieser Anforderung entsprechende Anordnung erhalten.

Betrachten wir ferner die Zeitangabe selbst, welche der Apparat aus dem zugehörigen Fallraume eines Punktes des Chronometerstabes zu ermitteln gestattet, so erkennen wir, daß sich für dieselbe eine eigentliche Controle gar nicht anwenden läßt, und der Bedingung, die Zeit in mittleren Secunden ausdrücken zu können, kann hier ohnehin nicht genügt werden. — Das berechnete Zeitintervall enthält aber noch außerdem die Dauer anderer Erscheinungen, die in Rücksicht gebracht werden sollen, nämlich 1) die Zeit, welche zwischen dem Unterbrechen der ersten Kette und dem Beginne des Abfallens des Chronometerstabes verstreicht, 2) dieselbe Zeit für das Gewicht i, 3) die Fallzeit dieses Gewichtes, 4) die Zeit, die zum Auslösen des Meißels erforderlich ist, 5) die Zeit, welche der Meißel braucht, um die Marke auszuführen. Diese sämmtlichen Verzögerungen wären durch den Werth von t_1 vollständig repräsentirt, wenn zum Verschwinden des Magnetismus in den Elektromagneten l und l' beim Unterbrechen der Ketten und zum gleichzeitigen Umkehren der Polarität derselben entweder ein unendlich kleines oder doch wenigstens ein immer gleichbleibendes Zeitintervall erforderlich, wenn bei beiden Elektromagneten der remanente Magnetismus vollständig aufgehoben wäre, wenn ferner das Gewicht i bei jedem Versuche genau mit seiner Grundfläche die Platte g treffen würde, und wenn endlich für die Auslösung des Markirmeißels bei allen aufeinander folgenden Versuchen derselbe Zeitaufwand erforderlich wäre. Diese Voraussetzungen können aber erst dann von Gültigkeit seyn, wenn sie in exacter Weise begründet werden; die Controlmethode, welche le Boulengé anwendet (s. Fig. 5), kann wohl dazu dienen, im Allgemeinen den Gang des Apparates zu untersuchen; als exactes Prüfungsmittel zur Bestimmung sogenannter constanter Fehler aber ist dieselbe nicht geeignet. Die Anordnungen seiner elektromagnetischen Organe sollen zwar, wie le Boulengé es auch durch Versuche zeigt, die unter Nr. 1) und 2) berührten störenden Umstände beseitigen; es mag dieß auch bei einem neuen Apparate der Fall seyn, während bei längerem Gebrauche, und insbesondere, da die Compensationsströme während der ganzen Dauer eines Doppelversuches geschlossen bleiben, auf die Fähigkeit der Eisenkerne die Polarität rasch zu verlieren und umzukehren ꝛc., einwirken müssen. Auch die Polarität der Anker wird während der Dauer einer längeren Versuchsreihe nicht ungeändert bleiben, und es gehört überhaupt eine nicht geringere Vorsicht, Sorgfalt und ein nicht kürzerer Zeitaufwand dazu, um mit Anwendung dieses Apparates auf brauchbare Resultate zu kommen,

als bei einem complicirten, der genaue Fehlerbestimmungen gestattet oder überhaupt einer strengeren Controle unterworfen werden kann.

Daß man selbst mit unvollkommenen Apparaten der letzteren Art solche Beobachtungen auszuführen im Stande ist, die nach gehöriger Auswerthung sichere Resultate liefern können, wird durch die Versuche mit dem ballistischen Pendel hinreichend bestätigt und die von dem Prager Astronomen in den Jahren 1859 und 1860 mit Benutzung eines eigentlichen (jedoch mangelhaften) Chronographen angestellten ballistischen Versuche liefern hierfür neue Belege. — Nimmt man bei dem Gebrauche des in Rede stehenden Apparates auf alle störenden Umstände, soweit dieß die Beobachtungsmethoden zulassen, die gehörige Rücksicht, wird der Apparat in einem hierzu geeigneten Raume isolirt und so aufgestellt, daß keine Oscillationen eintreten können, benutzt man ferner für jede Versuchsreihe wenigstens zwei Apparate, deren Angaben sich gegenseitig controliren, und werden endlich die aus vielen Versuchen erhaltenen Beobachtungsresultate in bekannter Weise ausgewerthet, so ist die Wahrscheinlichkeit vorhanden, brauchbare praktische Resultate bei Benutzung des le Boulengé'schen Apparates zu erhalten.

Zum Schlusse soll noch eine einfache Vorrichtung in Erwähnung gebracht werden, die bei ballistischen Versuchen mit kleinen und Handfeuerwaffen überhaupt die Stelle der zweiten Gitterscheibe zu vertreten hat, und die sowohl bei dem vorstehenden, als auch bei allen denjenigen der elektroballistischen Apparate ihre Anwendung finden kann, bei welchen das Einschlagen des Geschosses durch die Unterbrechung eines Stromes bezeichnet werden muß. Dieser einfache Stromunterbrecher ist in Fig. 8 in einem Horizontalschnitte dargestellt, und hat, wie wir sehen, eine ähnliche Anordnung wie der Stromhersteller, der für die Benutzung des Hipp'schen Apparates von mir in früherer Zeit vorgeschlagen worden ist. Hierin bedeutet nämlich B, B eine etwa $^1/_2$ Pariser Linie dicke Stahlplatte, die als Zielscheibe dient und zu dem Ende mittelst vier starker hölzerner Pfeiler C, C an das als Kugelfang dienende Bret A, A befestigt ist; an der Rückseite derselben ist bei a ein dünnes Platinplättchen angelöthet, und die Platte selbst kann mittelst der Drahtleitung l_1, l_1 in die Kette eingeschaltet werden. An dem in dem Kugelfange eingeschraubten Bretchen D, D sind die beiden messingenen Lager c, c und d, d für den auf Frictionsrollen gehenden und leicht beweglichen Messingstift b_1, b, der mittelst des an die Metalllager angelötheten Drahtes l, l ebenfalls in die Kette eingeschaltet werden kann. Vor dem Versuche wird dieser

Stift so weit gegen B, B hin geschoben, daß das platinirte Ende b_1 mit a in Contact kommt; eine schwache Feder hält ihn in dieser Lage; beim Auftreffen des Geschosses auf die Platte B, B geht der Stift fast momentan zurück, und da eine noch so geringe Bewegung, bei welcher b_1 mit a nicht mehr in Contact steht, ausreicht, um die Kette zu unterbrechen, so wird damit auch das Ende der Erscheinung am Apparate selbst ohne einen in Rechnung zu bringenden Zeitverlust bezeichnet. — Die Stelle der ersten Gitterscheibe, welche in die Nähe der Mündung des Geschützes gebracht werden soll, kann dabei durch denselben Stromunterbrecher ersetzt werden, den ich früher beschrieben habe.[8] Diese Anordnungen gestatten also die gänzliche Vermeidung der Fehler, welche bei elektroballistischen Versuchen mit Waffen von geringer Tragweite in den Fällen eintreten müssen, wo man die Unterbrechung der Ströme mittelst des Durchreißens feiner Drähte ausführen läßt.

XII.

Verbesserungen in der Anordnung elektrischer Signalapparate für Kriegsschiffe; von Fr. Gisborne in London.

Nach dem London Journal of arts, October 1865, S. 206.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieser Signalapparat (patentirt in England am 1. October 1864) hat den Zweck, als Telegraph auf einem Kriegsschiffe zu dienen, um mittelst desselben von dem Commandanten die nöthigen Befehle in den Geschützraum sicher gelangen lassen zu können. Derselbe kann jedoch auch für andere Zwecke, sowohl am Bord eines Schiffes, als auch zu Lande benutzt werden, wenn die hierzu nothwendigen unwesentlichen Modificationen dem Transmetteur und Recepteur beigebracht werden.

Um die von Gisborne gegebene Beschreibung seines Apparates, welche wir im Nachfolgenden vorführen, verständlich zu machen, müssen wir bemerken, daß der Indicator oder Recepteur aus einer achteckigen Scheibe besteht, auf welcher in acht Feldern die Phrasen, welche zur Mittheilung gelangen sollen, verzeichnet sind. Derselbe ist um eine horizontale Achse drehbar und wird mittelst eines Sperrrades schrittweise durch elektromagnetische Wirkung beim Zeichengeben gedreht, so daß der Zeichen-

---

8 Polytechn. Journal Bd. CXXXVI S. 161.

empfänger immer nur ein einziges Feld der Scheibe ablesen kann, da letztere in einem Gehäuse eingeschlossen sich befindet, an dessen Oeffnung das betreffende Feld der Scheibe sichtbar wird. Den Feldern dieser Indicatorscheibe entsprechend ist das Zifferblatt des Communicators oder Transmetteurs angeordnet, so daß der Telegraphist den Zeiger des Communicators bloß über das Feld des Zifferblattes zu stellen hat, welches an der Empfangsstation von der Signalscheibe angezeigt werden soll.

Die Einrichtung des Gisborne'schen Signalapparates ist in Fig. 32, 33 und 34 abgebildet. In dem in Fig. 32 in einem Querschnitte dargestellten Communicator bedeutet a eine Kurbel, welche bei ihrer Umdrehung den unterhalb der Platte c an der Kurbelachse angebrachten Einstellungszeiger b mitnimmt und dabei ein Contactrad e in excentrische Drehung versetzt, so daß dieses über eine Contactscheibe f, die mit den entsprechenden Contactstücken k, k (Fig. 33) versehen ist, sich hinweg bewegt, hierbei also der Telegraphirstrom hergestellt wird, wenn die Peripherie der rollenden Walze mit einem der acht Contacte k in metallische Berührung kommt, hingegen der Strom unterbrochen wird, wenn dieselbe einen der Sectoren l, l berührt. Der Einstellungszeiger b bewegt sich unmittelbar oberhalb des Ziffer- oder Chiffernblattes d, welches die mitzutheilenden Phrasen enthält; bei seiner Einstellung wird durch einen Sperrstift g die Einstellung des Rades e in einer Weise gesichert, die sich aus den Erörterungen des Constructeurs nicht erkennen läßt. Der mit dem Communicator verbundene Läuteapparat j soll wohl dazu dienen, damit der Commandant auch Zeichen empfangen kann; für diesen Zweck wird dann vermuthlich der Strom hergestellt, wenn sich das Rad oder die Walze e auf einem der Segmente l befindet, für welche der Strom vermuthlich durch den Stromunterbrecher h geöffnet werden kann ꝛc. Der Indicator (Fig. 34) besteht aus dem Elektromagneten a, a, der Signalscheibe d und dem Läuteapparate h. An dem kurzen Hebelsarm des Ankerhebels b befindet sich eine kleine Walze c, welche beim Anziehen des Ankers b auf den Sperrhaken oder die Hemmung e so einwirkt, daß diese in entgegengesetztem Sinne mit der Wirkung der Spannfeder g sich bewegt und dabei das Sperrad f, an dessen Welle die Signalscheibe d drehbar ist, um eine halbe Zahnweite dreht; beim Aufhören des Stromes zieht die Spannfeder g das Echappement wieder zurück, wodurch wieder eine Drehung des Sperrades f um die nächste halbe Zahnweite erfolgt.

Die telegraphische Verbindung zwischen Communicator und Indicator wird dadurch hergestellt, daß von dem einen Pole der Batterie ein Draht zu einer gemeinschaftlichen Contactstelle der Sectoren k, k geführt,

von der Achse der drehbaren Contactwalze die Leitung bis zu einem Ende der Spirale von a, a gelegt, und unter Einschaltung der Spirale k des Weckerelektromagnetes, das andere Ende der Spirale des Elektromagnetes a mit dem anderen Pole der Batterie entweder direct oder durch die Erde in leitende Verbindung gebracht wird. (Daß man hierbei auch die Spirale des Elektromagnetes j, Fig. 32, so ein- und ausschalten kann, wie dieß der Dienst erfordert, ist ohnehin für sich klar.) Wird nun durch Umdrehung der Kurbel a (Fig. 32) die Contactwalze e auf ein Contactsegment k gedreht, so daß dasselbe unter Einwirkung des Einstellungsstiftes den Contact sicher und richtig herstellen kann, so wird der Elektromagnet a, a in Thätigkeit versetzt, folglich vermöge der oben gegebenen Erörterung die Signalscheibe d um ein halbes Zeichenfeld vorwärts springen; beim Unterbrechen der Kette mittelst weiteren Drehens der Kurbel a des Communicators wird daher die Indicatorscheibe d in das nächste halbe Zeichenfeld sich vorwärts bewegen. Bleibt während des Telegraphirens der Wecker h (Fig. 34) eingeschaltet, so wird die Drehung der Signalscheibe d beim jedesmaligen Anziehen des Ankerhebels des Elektromagnetes k dadurch unterstützt, daß ein Ansatz am Rande jener Scheibe vom Haken j dabei einen Impuls erfährt.

In seiner Patentbeschreibung erwähnt Gisborne noch eine andere Anordnung für die Herstellung und Unterbrechung des Stromes mittelst der Communicatorkurbel; hierbei weist er nur auf Fig. 35 hin, worin eine Contactbüchse dargestellt seyn soll, in welcher die beiden Hebel a und b abwechselnd die Contacte mit den Federn c und d herzustellen haben, während eine Scheibe mit dem Contactstücke f tangential gegen das untere Ende dieser Hebel einwirkt und bei ihrer Bewegung nach einem oder dem anderen Sinne den einen dieser Hebel heben und den anderen niederdrücken soll ꝛc.

XIII.

Verbesserungen in der Anfertigung von Telegraphenkabeln und an dazu gehörigen Maschinen, als Mittheilung patentirt für A. V. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, October 1865, S. 202.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Diese Erfindung (patentirt in England am 23. September 1864) bezieht sich auf eine neue Methode, mehrere Telegraphendrähte isolirt

von einander innerhalb eines Kabels anzubringen. Der wesentlichste Theil derselben besteht offenbar in dem Verfahren, ein Stück eines Isolators aus Gutta-percha, Kautschuk oder einer anderen statt dieser verwendbaren Substanz in der Art zu benutzen, daß dasselbe nicht bloß als Centralkern, um welchen die sämmtlichen Leitungsdrähte gelegt werden, dient, sondern auch dabei jeden der letzteren isolirend umhüllt. Ein derartiges isolirendes Stück ist in verschiedenen Ansichten in Fig. 15, 16, 17 und 18 dargestellt, wobei die letzten zwei Abbildungen den Querschnitt eines schon fertigen Kabels, die ersten zwei die Gestalt des Isolators in der ersten Phase der Anfertigung des Kabels zeigen sollen. In dieser Phase besteht das Kabel aus einem centralen Kerne, der seiner ganzen Länge nach mit so vielen kreuz- oder strahlenförmigen Ansätzen versehen ist als die Zahl der einzulegenden Leitungsdrähte dieß erfordert. Das aus Kautschuk oder Gutta-percha u. dgl. hierfür gewählte Material wird nämlich, nachdem es in einen plastischen Zustand versetzt worden ist, gezwungen, durch einen passend hierfür angeordneten Würfel zu gehen, wodurch es die in Fig. 16 im Querschnitt angedeutete Form annimmt, oder es wird ein Streifen des isolirenden Materials von passender Dicke mittelst eines Schneidzeuges beim Einpressen in den Würfel so geschlitzt, wie dieß in Fig. 15 angedeutet ist, damit sich dabei die strahlenförmigen Ansätze um den Centralkern bilden können, oder endlich, man benutzt Streifen eines passenden Gewebes und umpreßt dasselbe dabei mit der zur Isolirung angewendeten Masse. Die Leitungsdrähte e, e werden zwischen die strahlenförmigen Ansätze eingelegt und von letzteren sodann umpreßt, wie dieß in Fig. 17 und 18 angezeigt ist. Die umpreßten und eingehüllten Leitungsdrähte erhalten dann eine weitere Schutzhülle durch eine oder mehrere Lagen aus Drahtschnüren, Hanfgeflechten u. s. w., wie dieß bei r,r in Fig. 17 und 18 ersichtlich ist, oder es besteht die Umhüllung aus der gleichzeitigen Anwendung der eben genannten Substanzen, wobei dann immer eine Lage von der anderen durch einen biegsamen Firniß, der weder an der Luft noch im Wasser eine Veränderung erleidet, isolirt wird. In Fig. 17 ist ein Kabelstück dargestellt, bei welchem nur eine einzige Lage eines schützenden Gewebes oder Drahtes u. dgl. verwendet worden ist, während Fig. 18 den Querschnitt eines Kabels zeigt, das mit mehreren solchen schützenden äußeren Hüllen versehen worden ist.

Den Haupttheil der ganzen Erfindung bildet, wie bereits erwähnt, die Maschine selbst, durch welche alle einzelnen Operationen bei der Anfertigung des Kabels verrichtet werden; dieselbe ist in einem Längendurchschnitte in Fig. 19 abgebildet. In Fig. 19[a] ist ein Rahmen dar-

gestellt, der um eine horizontale Achse T' rotirt und an seinen radialen Armen die Spulen U, U trägt, auf welchen die Leitungsdrähte e, e aufgewunden sich befinden. Das isolirende Material muß zunächst durch zwei Walzenpaare f, f, die an einem festen Gestelle A (Fig. 19) sich befinden, passiren, wodurch es beim Durchpressen durch die Zwischenräume innerhalb und an dem Umfange dieser Walzen zerschnitten oder getheilt wird; von da aus gelangt die so geformte Masse in den unbeweglichen Würfel B, welcher in dem festen Gestelle D angebracht ist. Der innere Raum dieses Würfels ist in Fig. 20 im Querschnitte dargestellt; in der Mitte hat derselbe nämlich eine Bohrung h, die mit Falzen oder Rinnen i, i, welch' letztere zur Aufnahme der Drähte dienen, versehen ist, während strahlenförmig von der centralen Höhlung aus die Rinnen j, j gehen, und wobei also letztere den strahlenförmigen Ansätzen des Isolators entsprechen, dessen Kern in der Bohrung h sich bilden muß. Beim Austritte aus diesem Würfel hat somit die isolirende Masse die in Fig. 16 im Querschnitte dargestellte Gestalt angenommen und gleichzeitig haben sich zwischen die strahlenförmigen Ansätze beim Abwickeln von den Spulen U, U die Leitungsdrähte in die Rinnen i, i eingelegt, so daß sie den isolirenden Kern umgeben. An demselben Gestelle D ist eine Drehdocke mit einer cylindrischen Bohrung, die nach vorn trichterförmig ausläuft, angebracht; gelangt das Kabelstück in diese trichterförmige Oeffnung, so wird es durch die in Rotation befindliche Drehdocke hindurchgepreßt, so daß jetzt die radialen Flantschen die Leitungsdrähte einhüllen und die erste Phase der Herstellung des Kabels ist nunmehr vollendet. Von hier aus gelangt dasselbe in die an dem festen Gestelle H angebrachte hohle Welle F, die an einer Schwungmaschine G sich befindet und mit einer cylindrischen Umhüllung I umgeben ist; der Schwungapparat enthält die Drähte oder Schnüre oder Hanfgeflechte, welche von den Seiten aus, wo ihre abgewendeten Enden bei l, l befestigt sind, über Leitrollen k, k gehend, eintreten und um das Kabelstück gewunden werden; hierdurch erhält der Isolator die erste schützende Umhüllung. Die nächsten Umhüllungen in verschiedenen Lagen erhält dasselbe bei Fortsetzung seines Weges, nämlich beim Durchgange durch die hohle und unterbrochene Welle J, J, welche, von den Trägern S, S unterstützt, wieder mit einem Schwungsysteme K, K versehen ist. An diesem trägt vor Allem die Spindel p die mit Schnüren oder mit Drähten u. dgl. versehenen Spulen m und m', von welchen die eine eine Drahtspule, die andere eine Spule mit Fäden oder Schnüren oder umgekehrt seyn kann, während eine zweite Spindel q die Spule n trägt, auf welche Fäden von Hanf u. dgl. aufgewickelt sind. Bei der Rotation dieses Systemes empfängt

nun das durch J, J passirende Kabelstück zuerst eine Lage der von m abgewickelten Schnüre oder Drähte, dann eine Lage der von n abgewickelten Fäden und hierauf die Umhüllung aus Draht oder Schnüren von der Spule m'. Unmittelbar nach dem Durchgange durch das Rohr J gelangt das Kabelstück in das Reservoir L, welches das isolirende Material für die nächste Isolationsschichte, nämlich Kautschuk oder Guttapercha oder eine geeignete Composition im geschmolzenen Zustande enthält; dieses an dem Ende der Welle J angebrachte und unbewegliche Reservoir wird zu diesem Zwecke beständig durch eine geeignete Feuerung, etwa durch eine Lampe L', erhitzt und ist an den Ein- und Austrittsstellen des Kabels mit geeigneten Backen t, t versehen, welche das Austreten der geschmolzenen Masse verhindern. Nachdem nun das Kabel dieses Bad, in welchem es eine weitere Isolationsschichte erhalten hat, verläßt, gelangt es in den Kasten M, in welchem das Kühlwasser sich befindet, und wo also die isolirenden Schichten erstarren und die nöthige Abkühlung eintreten kann; auch in diesem Kasten befinden sich an den Ein- und Austrittsstellen Ansätze u, u, welche den Durchgang des Kabels gestatten sollen, ohne daß Wasser dabei austritt; die hier angebrachten Verengerungen haben den Zweck, das Kabel bei seinem Durchgange durch die Röhren J' und O an seiner Oberfläche abzuglätten. Die Röhre O ist die Höhlung einer in festen Lagern rotirenden Welle, um welche symmetrisch die an den Wellen P angebrachten drehbaren Spulen R, R sich befinden. Auf diese wird das nunmehr vollendete Kabel beim Austritte aus der Maschine aufgewickelt.

Am Schlusse seiner Erörterungen theilt der Verfasser noch mit, wie man mittelst derselben Maschine durch Hinzufügung einiger Zwischenorgane, die dem bei T ähnlich sind, das Kabel, wenn es für submarine Zwecke bestimmt ist, entweder mit schraubenförmig gewundenen Drähten oder mit Drahtgeflechten umgeben kann; hierbei bemerkt derselbe, daß beim Abwickeln der Leitungsdrähte sowohl, als auch der eben genannten Schutzdrähte dieselben Durchführungen w, w (Fig. 19[a]) beim Abwickeln von den Rollen U, U gezogen werden, um jede unnöthige Biegung hierbei zu vermeiden. Für Kabeln, welche bloß in der Luft aufgehängt (oder in die Erde eingelegt werden) sind ohnehin derlei Panzer nicht nothwendig. Endlich bemerkt der Constructeur, daß zwar in dem Vorhergehenden bloß das Verfahren mitgetheilt worden sey, nach welchem ein Kabel mit vier Leitungsdrähten angefertigt werden kann; man könne aber leicht die Modificationen vornehmen, um dem isolirenden Stücke diejenige Form beizubringen, welche das Einlegen von mehr oder weni-

ger Leitungsdrähten gestattet, welche dann auf gleiche Weise, wie dieß gezeigt wurde, umpreßt werden.

XIV.

Verbesserung in der Construction von Linsen für photographische Zwecke; von J. H. Dallmeyer.

Aus dem London Journal of arts. October 1865, S. 217.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Bei der vorliegenden Verbesserung einer Linsencombination (patentirt in England am 14. October 1864) war die Absicht des Erfinders, die sphärische und chromatische Abweichung für die schief auffallenden, sowie auch für die Randstrahlen in einem höheren Grade als bei den bekannten Objectiven photographischer Apparate aufzuheben, das Gesichtsfeld oder vielmehr das aufzunehmende Feld zu vergrößern, und außerdem durch die Anordnung der Combination selbst, die bloß zur Aufnahme von Naturgegenständen und Landschaften bestimmt seyn soll, die Flintglas-Linse gegen die Einwirkung der Atmosphärilien zu schützen.

Die angegebene Linsencombination ist in Fig. 38 dargestellt, worin a die vordere und b die hintere Linse aus Crownglas, c die zur unmittelbaren Berührung mit beiden eingesetzte Flintglas-Linse bedeutet. Das Verhältniß zwischen dem Krümmungshalbmesser der concaven Seite der Linse a zu dem der convexen Seite der Linse b soll beiläufig 2 : 1 seyn, so daß ihre Focaldistanzen sich etwa wie 1 : 3 zu einander verhalten; die Krümmungsflächen der Linse c sind mit denen der inneren Krümmungsflächen von a und b ohnehin beziehungsweise identisch und müssen der Bedingung des Aplanatismus und Achromatismus der Combination entsprechen.

Zur Aufnahme von anderen Gegenständen, insbesondere für architectonische, benutzt jedoch Dallmeyer diese Combination nicht, da in diesem Falle, um die Deutlichkeit geradlinig begrenzter Gebilde zu erlangen, die Linse a von dem achromatischen Systeme c, b getrennt seyn muß. Das hierbei nothwendige Diaphragma oder die Blendung wird beiläufig in einer Entfernung von $^1/_{12}$ der Brennweite der Linse und vor der Linse a angebracht.

XV.

Ueber die Wiedergabe der Schwärzen beim heliochromischen Verfahren; von Niepce aus Saint-Victor.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 698; October 1865.

Die Wiedergabe der Schwärzen in der Heliochromie ist ohne Zweifel noch außerordentlicher als die der Farben.

Man kann die Schwärzen nach vier Verfahrungsarten erlangen.

Das erste Verfahren ist das interessanteste, weil es ein reines Schwarz, sowohl in der Camera als im Copirrahmen, zu erlangen gestattet; dieses Resultat erhält man, indem man auf das Chlorsilber eine sehr alkalische Flüssigkeit einwirken läßt.

Das zweite Verfahren besteht darin, ein schwach angedeutetes Schwarz zu entwickeln, welches ich „Schwarz durch Reduction des Chlorsilbers" nennen werde.

Das dritte Verfahren besteht darin, ein kaum angedeutetes Schwarz dem Einflusse des zerstreuten Lichtes auszusetzen; ich werde es „Schwarz durch Veränderung des belichteten Chlorsilbers" nennen.

Ein viertes Verfahren endlich gestattet einen dunkeln, dem Schwarz sich nähernden Ton zu erhalten, indem man auf die empfindliche Schicht nacheinander zwei Complementärfarben, z. B. Blau und Orange, wirken läßt, welche einen grauschwarzen Ton geben; fast dasselbe Resultat erhält man mit Grün und Roth; Gelb und Violett hingegen erzeugen nur ein helles Grau.

Um reine Schwärzen zu erhalten, muß man, wie ich gesagt habe, auf das Chlorsilber eine sehr alkalische Flüssigkeit einwirken lassen; hierbei darf man aber gewisse Grenzen nicht überschreiten, weil man sonst nur Weißen und Schwärzen ohne Farben erhalten, also in das Gebiet der gewöhnlichen Photographie zurückfallen würde, nur mit dem Unterschied, daß man statt eines directen oder positiven Bildes ein umgekehrtes oder negatives erhielte.

Ich werde der (französischen) Akademie nächstens diese neue Präparation der Silberplatte mittheilen, und zugleich Stereoskopbilder vorzeigen, worin nicht nur alle Farben mit Schwärzen und Lichtern, sondern selbst der Glanz der Metalle und das Flimmern der Edelsteine sichtbar seyn werden.

XVI.

Verbesserungen in der Gußstahlfabrication; von E. L. Benzon in London.

Aus dem Mechanics' Magazine vom 29. September 1865, S. 198.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Durch diese dem Erfinder patentirten Verbesserungen wird eine bessere Vorbereitung des Gußstahls, namentlich in größeren Massen, vor dem Gießen in Formen oder in Zaine bezweckt und die Erfindung ist für alle Stahlsorten in geschmolzenem Zustande anwendbar, gleichviel, ob der Stahl gleichförmig und vollständig geschmolzen ist oder nicht, ob er nach der älteren Methode in Schmelztiegeln geschmolzen oder ob er durch das Bessemer'sche Verfahren dargestellt worden ist.

Der Erfinder nennt sein Verfahren einen Zwischenproceß (intermediate process) und ist mit Anwendung desselben im Stande, in einem und demselben Ofen geschmolzenen Stahl verschiedener Art in größerer Menge anzusammeln, und demselben behufs seiner Verwendung zu einem oder mehreren Güssen oder zu Gußstahlzainen eine gleichmäßige Beschaffenheit zu ertheilen. Dieß erreicht Benzon dadurch, daß er den Schmelzproceß fortsetzt, bis die Masse „überschmolzen" oder „überhitzt" ist, wodurch einzelne Güsse von größeren Dimensionen, sowie mehrere Güsse oder Zaine von gleichmäßigerer Härte als bisher geliefert werden können. Soll, wie von Mushet empfohlen, dem geschmolzenen Stahle Spiegeleisen zugesetzt werden, so geschieht dieß in dem Zwischenofen, und nicht, wie bisher, in der Bessemer'schen Birne.

In allen Fällen muß der Proceß so lange fortgesetzt werden, bis der eingeschmolzene und der zugesetzte Stahl oder das zugesetzte Roheisen im Zwischenofen „überschmolzen" oder „überhitzt" und die Masse recht gleichförmig und homogen geworden ist. Die praktische Erfahrung lehrt die Stahlschmelzer den Zeitpunkt kennen, in welchem der Stahl zum Gießen fertig ist. Der Stahl wird durch den Zwischenproceß stets etwas weicher; somit kann (selbst wenn eine Verminderung der Härte im Zwischenofen nicht beabsichtigt wird) von vorn herein ein härterer Stahl in den Tiegeln eingeschmolzen werden, was ein Vortheil ist.

Die beigegebenen Abbildungen zeigen den für den Zwischenproceß dienenden Ofen, sowie die Art, wie diese Erfindung in Stahlwerken,

welche nach dem Bessemerprocesse arbeiten, zur Verwendung zu bringen ist.

Fig. 9 ist ein senkrechter Querdurchschnitt, worin B die Birne zum Bessemern darstellt und A den Krahn mit dem zur Aufnahme des geschmolzenen Metalles dienenden Gefäße C, aus welchem das Metall in den Zwischenofen D fließt. E ist ein zweiter Krahn, mit einem größeren Recipienten F verbunden, in welchen letzteren der geschmolzene Stahl aus dem Zwischenofen läuft, um dann mittelst des Krahns zu der Zainform G gebracht und in dieselbe ausgegossen zu werden.

Fig. 10 stellt den senkrechten Längendurchschnitt und Fig. 11 die Seitenansicht des Zwischenofens dar. Derselbe ist so tief unter der Sohle des Hüttengebäudes eingebaut, daß sein Herdgewölbe im Niveau derselben liegt. Die zur Aufnahme der Formen G dienenden Gruben H (Fig. 9) sind an passenden Stellen, möglichst in der Nähe des Ofens, angebracht; die Fundamente für die Krahne liegen gleichfalls unter der Sohle der Stahlhütte.

Um den Zwischenofen für den Betrieb vorzubereiten, wird er zunächst durch ein im Feuerraum angezündetes Kohlenfeuer abgewärmt, zu welchem Zwecke die Thüren a, a geöffnet werden, worauf in Folge des auf diese Weise hervorgebrachten scharfen Zuges die Hitze bald bis fast zum Weißglühen steigt. Um die Temperatur höher zu steigern, werden die Thüren a, a geschlossen und das Ventil b des Windzuführungsrohres geöffnet, so daß der von einem Cylindergebläse oder einem Ventilator gelieferte Wind unter die Roststäbe tritt und dadurch die Hitze des Ofens sehr bedeutend gesteigert wird. Um eine noch stärkere Hitze zu erzeugen und sämmtliche Feuergase möglichst vollständig zu verbrennen, sind oberhalb der Feuerbrücke zwei durch Hähne zu regulirende Oeffnungen c, c angebracht, durch welche gleichfalls ein von einem Gebläse gelieferter Windstrom dem Ofen zugeführt wird. Sollen die Kohlen aufgebrochen, die Roststäbe gereinigt oder neue Kohlen aufgegeben werden, so wird für die Dauer dieser Arbeit das Gebläse durch Schließen des Ventiles b abgestellt und eine der Thüren a, a geöffnet.

Das geschmolzene Metall fließt aus dem Recipienten C in den Zwischenofen durch den Trichter d, welcher in einem dazu geeigneten Ofen zum Rothglühen erhitzt werden muß, bevor er an seinen Platz in dem Zwischenofen gebracht wird, was ungefähr fünfzehn Minuten vor seinem Gebrauche geschehen muß. Ist die erforderliche Quantität Stahl in den Ofen eingelaufen, so wird der Trichter wieder entfernt und die Oeffnung mittelst eines beweglichen Schiebers oder Stöpsels verschlossen. Bevor der Zwischenofen gefüllt wird, muß er von jeder Spur von Asche,

Cinders ꝛc. die sich in ihm etwa angesammelt haben, auf's Sorgfältigste gereinigt werden. Wenn der Abzugscanal e des Ofens sich mit Schlacke ꝛc. verstopft, so wird er von einer besonderen seitlich angebrachten Oeffnung aus gereinigt.

Ist der Stahl zum Gusse fertig, so wird er durch das Auge oder Stichloch g (Fig. 9) abgestochen. Es ist vorzuziehen, statt eines Stichlochs zwei oder mehrere vorzurichten, so daß, wenn bei einem Gusse nicht die ganze Charge des Ofens verbraucht wird, das oder die dazu benutzten Abstichlöcher vorübergehend mit Pfropfen von feuerfestem Thon verschlossen werden können. Da ein auf diese Weise einmal gebrauchtes Stichloch an derselben Stelle nicht leicht wieder geöffnet werden kann, so wird zum Abstich des Restes der Charge ein anderes oder es werden nach den Umständen mehrere andere Stichlöcher dazu benutzt.

Wenn man in gewöhnlichen Tiegeln oder anderen kleineren Oefen geschmolzenen Stahl benutzt, wird einfach der Inhalt jedes Tiegels, bezüglich Ofens durch den Trichter d in den Zwischenofen gegossen; auch kann der Inhalt mehrerer Tiegel zunächst in einem vorher gehörig abgewärmten Recipienten angesammelt und dann aus diesem in den Zwischenofen ausgegossen werden.

Bei Anwendung des Bessemerprocesses wird der Inhalt der Birnen, sobald die Operation in den letzteren vollendet ist, in den vom Krahne A (Fig. 9) getragenen Recipienten C ausgeleert. Dann wird der Krahn (durch Wasserkraft) in Bewegung gesetzt, dadurch der Recipient C über den Trichter d des Zwischenofens gehoben, und dann der Stopfen C' desselben ausgezogen, worauf sich sein Inhalt in den Zwischenofen ausleert. Nachdem im letzteren der Stahl der erforderlichen Temperatur ausgesetzt und dadurch „überschmolzen" oder „überhitzt" worden ist, fließt er durch die Stichlöcher g in den größeren, vom Krahne E getragenen Recipienten F ab, wird mit dem letzteren durch den Krahn über die Form G gehoben, welche in der in der Hüttensohle angebrachten Grube H steht, und dann in diese Form ausgegossen.

Soll der aus den Birnen kommende Bessemerstahl mit Stahl, der in gewöhnlichen Gußstahltiegeln geschmolzen worden, versetzt werden, entweder um dadurch eine Verbesserung seiner Qualität oder eine Vermehrung seiner Masse zu erzielen, so kann der flüssige Tiegelstahl aus jedem einzelnen Tiegel unmittelbar in den Zwischenofen aus-, oder zunächst in einen — selbstverständlich vorher genügend abgewärmten — Recipienten zusammengegossen und dann erst durch den Trichter d in den Ofen abgelassen werden, entweder bevor oder aber nachdem der Bessemerstahl in den letzteren eingeflossen ist. Je nach der Capacität des

Zwischenofens kann der Inhalt von zwei bis vier Bessemer'schen Birnen in den Zwischenofen auf einmal ausgeleert werden, wenn es die Verhältnisse der Stahlhütte erfordern. Der flüssige Stahl kann eine halbe Stunde oder noch länger in dem Zwischenofen bleiben; während dieser Zeit läßt sich eine zweite Bessemerarbeit in den eben entleerten Birnen vornehmen, deren Product dann dem im Ofen bereits befindlichen Stahlquantum ebenfalls zugesetzt werden kann.

Ist ein Zugang zu der Unterseite des Rostes, während der Ofen im Gange ist, erforderlich oder wünschenswerth, so muß dieß von dem Aschenfalle J in dem Luftzuführungscanale aus geschehen, zu welchem Behufe die beiden luftdicht schließenden, hinter einander liegenden Thüren f, f¹ (Fig. 10) angebracht sind. Der Feuermann oder Schürer tritt durch die Thür f ein, verschließt dieselbe fest, öffnet einen in der zweiten Thür f¹ angebrachten Schieber i, um den Druck oder die Spannung der Luft auszugleichen und kann dann die zweite Thür f¹ öffnen. Bei seiner Rückkehr schließt der Feuermann diese hintere Thür f¹ wieder, und öffnet den Schieber i der vorderen Thür f; die zwischen den beiden Thüren befindliche comprimirte Luft entweicht und nun kann er auch die Thür f öffnen und sich durch dieselbe entfernen.

XVII.

R. Neal Solly's Windformen aus Kanonenmetall für Gebläseöfen.

Aus dem Mechanics' Magazine vom 10. November 1865, S. 297.

Die gewöhnlichen gußeisernen und schmiedeeisernen Wasserformen, wie sie jetzt bei Gebläseöfen allgemein angewendet werden, leiden beide an demselben Fehler. Wenn sie nämlich eine verhältnißmäßig kurze Zeit im Gebrauche gewesen sind, häuft sich das geschmolzene Eisen des Ofens, mit Asche gemengt, rings um den Rüssel der Form und setzt sich dort an, bildet eine „Nase," wie der Hüttenmann sagt, und diese wird bald so groß, daß die Form ausgewechselt werden muß, eine Arbeit, welche viel Mühe und Zeit beansprucht. Die neue Düse wird aus Kanonenmetall (bekanntlich einer Legirung von 100 Th. Kupfer mit nur 10 Th. Zinn) in einem Stücke gegossen. Da das Kupfer nur sehr geringe Verwandtschaft zum Eisen hat, so setzt sich an den Rüssel der aus Kanonen-

bronze bestehenden Form kein Eisen aus dem Ofen an, so lange sie auch im Gebrauche seyn mag; die Legirung ist nicht zur Nasenbildung geneigt und deßhalb brauchen solche Formen auch nur selten ausgewechselt zu werden.

Die allgemeine Gestalt der schmiedeeisernen Formen wurde auch für die aus Kanonenmetall angefertigten beibehalten; um das Formmaul beim Betriebe des Ofens gehörig kalt zu erhalten, strömt fortwährend eine hinreichende Menge kaltes Wasser durch die Form, indem das Zuflußrohr in's Innere der letzteren bis auf wenige Zoll von ihrer Mündung hineinragt. Die erste Form aus Kanonenmetall wurde vom Verfasser auf den Willenhall-Werken vor länger als drei Vierteljahren in Gebrauch genommen und hat bis vor wenigen Tagen ihre Dienste geleistet; als sie dann absichtlich ausgewechselt wurde, zeigte es sich, daß sie noch vollständig im besten Zustande war. Sie wurde in der Versammlung der Maschinen-Ingenieure zu Birmingham am 2. Nov. 1865, nebst einer zweiten, ebenfalls aus Kanonenbronze gegossenen, nur etwas anders gestalteten Form vorgezeigt; die letztere war drei volle Monate im Gebrauche gewesen, ohne einer Auswechslung zu bedürfen, und zeigte sich gleichfalls ganz wohl erhalten. Eine dritte Gebläseform, welche mit jenen beiden der Versammlung vorgelegt ward, eine gewöhnliche schmiedeeiserne Wasserform, hatte nach einem Dienst von nur drei Tagen ausgewechselt werden müssen, da der Formrüssel sehr stark „vernast" war.

Ferner wurde ein Stück von einer bronzenen, mittelst eines Schnitts durch ihre Mitte halbirten Form vorgelegt, um die Metallstärke ihrer Wandungen zu zeigen, welche an dem Auge oder der Mündung einen halben Zoll, an den Seiten dagegen nur drei Achtelzoll betrug.

Durch die Anwendung der aus Kanonenmetall angefertigten Formen wird so viel Zeit und Arbeit erspart, daß die Länge der Zeit, während welcher das Gebläse zum Behufe des Auswechselns der Formen beim regelmäßigen Betriebe abgestellt werden muß, auf eine halbe Stunde reducirt wird, indem zum Auswechseln einer Bronzeform nur eine Viertelstunde erforderlich ist, während bei einer schmiedeeisernen Form dazu drei Viertelstunden nöthig sind. Die Anwendung der Bronzeformen ermöglicht somit auch eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial und Arbeitslöhnen. — Ein fernerer, nicht gering zu veranschlagender praktischer Vorzug der Bronzeformen beim Betriebe ist der Umstand, daß das Formauge stets seine volle Größe beibehält, indem sich um und an das Formmaul keine Nase ansetzt, während man bei eisernen Formen häufig zum Stachel greifen muß, um das Auge von angesetzter Schlacke, Eisen ꝛc. zu reinigen, und der Durchmesser der Formmündung beständigen Schwankun-

gen unterliegt, wodurch die Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit des Windstromes nothwendiger Weise beeinträchtigt wird.

In Folge dieser Vorzüge der Bronzeformen lassen sich dieselben direct als Düse anwenden, wenn der Formrüssel mehrere Zoll weit einwärts richtig cylindrisch ausgebohrt und dann die Düse in das hintere Ende der Form eingesetzt und mit feuerfestem Thone festgestrichen wird.

XVIII.

Verstraet's Verfahren zur Fabrication von Schwefelsäure ohne Bleikammern; Bericht von Barreswil.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1865, S. 531.

Um bei der Schwefelsäurefabrication die Bleikammern entbehrlich zu machen, sind bereits zahlreiche Versuche unternommen worden, von Clement Désormes' Glaskammern an, welche heutzutage sehr billig hergestellt werden könnten, bis auf Kuhlmann's Röhren zur Darstellung der Schwefelsäure mit Platinschwamm; alle diese Versuche gaben aber nicht die gewünschten Resultate und immer noch werden neue Bleikammern aufgestellt. Allerdings sind die bedeutenden Vortheile dieser Apparate nicht in Abrede zu stellen. Wenn einerseits durch ihre Anlage ein beträchtliches Capital unbeweglich wird, so erfordern sie dafür andererseits zur Erzielung eines bedeutenden Productionsquantums und eines regelmäßigen Betriebes fast gar keine Handarbeit.

Hrn. Verstraet liegt der Gedanke, die Anwendung der Bleikammern verwerfen zu wollen, sehr fern; er gesteht vielmehr zu, daß sie für die Schwefelsäurefabrication im Großen ihrem Zwecke durchaus entsprechen. Er empfiehlt seinen Apparat nur für die — übrigens sehr häufigen — Fälle, wo eine Schwefelsäurefabrik in der Nähe nicht vorhanden ist, sowie für den stets zu befürchtenden Fall, daß man Gefahr läuft, durch die übermäßigen Forderungen der Schwefelsäurefabrikanten, welche durch die Selbstkosten ihres Products und durch die Schwierigkeiten des Transports desselben leicht zu Monopolisten werden, gedrückt und gehemmt zu werden.

Verstraet's Apparat besteht aus Steinzeug. Bei den Dimensionen, mit welchen derselbe in der Anlage dieses Industriellen (rue des Tournelles, 43 in Paris) im Betriebe steht, nimmt er einen Flächenraum

von 40 Quadrat-Metern ein und liefert, bei einem Anlagecapitale von 7000 Francs, nach der Angabe des Erfinders täglich 1000 Kilogramme Schwefelsäure von 50° Baumé.

Der Apparat besteht aus kolbenähnlichen Gefäßen oder Ballons ohne Boden, welche so über einander stehen, daß sie zwölf, in zwei parallelen Reihen von je sechs aufgestellte Säulen bilden, die ich mit Nr. 1 bis 6 und 7 bis 12 bezeichnen will. Jede Säule besteht aus fünf Ballons, und diese sind sämmtlich mit Kohksstückchen gefüllt.

Die Säule Nro. 1 nimmt die Schweflig- und Salpetrigsäuregase auf, und diese streichen dann nach und nach durch die ganze Reihe der durch Röhren mit einander verbundenen Säulen. Von der Säule Nr. 2 ziehen die alsdann indifferent gewordenen Gase durch die Esse der Fabrik ab.

Während sich die Gase in dieser Weise vorwärts bewegen, fällt die Säure als Regen aus dem oberen Theile jeder Säule auf die Kohksstückchen hinab, benetzt diese und sammelt sich in unten angebrachten Reservoirs, aus denen sie mittelst Pumpen in ähnliche, über den Säulen angebrachte Reservoirs zurückgehoben wird, aus denen sie von Neuem in Regenform auf die Kohksstückchen hinabfließt, und zwar nun nicht mehr in die Säulenreihe, aus welcher sie kommt, sondern in die nächste Reihe. Den beiden Säulenreihen, wird, dem Gange des Betriebes entsprechend, Wasserdampf zugeführt, welcher durch die bei der Verbrennung des Schwefels entwickelte Ueberhitze erzeugt wird; die Verbrennung des Schwefels erfolgt auf gewöhnliche Weise.

Drei in einer Reihe am Kopfe des Systems aufgestellte und mit Salpetersäure zur Hälfte gefüllte Ballons nehmen das heiße Schwefligsäuregas auf, welches die Salpetersäure zersetzt und sich schon theilweise in Schwefelsäure umwandelt. (Dieser Theil des Apparates wird noch eine wichtige Vervollkommnung erhalten).

Nun treten die Schwefelig- und Salpetrigsäuregase in die erste Säule Nr. 1 und streichen dann durch das ganze System hindurch.

Die Säure, welche durch die Säulen 12, 11, 10 und 9 gegangen ist, sammelt sich in einem gemeinsamen Behälter. Sie ist die schwächste und wird in die Säulen 7 und 8 gepumpt, aus denen sie nach und nach in die Säulen 6, 5 und 4 tritt, dann in die Säule Nr. 1 zurückgelangt, und in die Säule Nr. 3 gehoben wird, worauf sie endlich aus der Säule Nr. 2 definitiv fertig abfließt; sie zeigt dann 50 bis 53° Baumé. Eine und dieselbe Pumpe dient nach einander zum Heben der verschiedenen Flüssigkeiten.

Der Erfinder, welcher mit seinem sinnreichen Apparate, wie das Ausschußmitglied Hr. Barral sich selbst zu überzeugen Gelegenheit hatte,

in fabrikmäßigem Maaßstabe gearbeitet hat, berechnet für sein Product einen Gestehungspreis, welcher dem der in Bleikammern erzeugten Säure ziemlich nahe kommt.

Ich möchte dieses nicht so bestimmt behaupten, wie Hr. Verstraet selbst, denn der Verbrauch an Salpeter muß nach meiner Meinung etwas beträchtlicher seyn. Auch glaube ich, daß bei der Anwendung von Kiesen die Schwierigkeiten sich mehren werden, daß namentlich der Verlust an Salpeter zunehmen wird. Doch muß ich, davon abgesehen, zugeben, daß in sehr vielen Fällen die Anwendung dieses Apparates sehr vortheilhaft seyn wird; derselbe dürfte insbesondere dazu geeignet seyn, die Fabrication chemischer Producte in Länder zu verpflanzen, wohin sie noch nicht gedrungen ist, sowie auch dazu, in manchen Fällen die Fabrikanten, welche Schwefelsäure consumiren, von den hohen Preisen und besonders von den plötzlichen Preisschwankungen derselben — den unvermeidlichen Folgen jedes Monopols — unabhängig zu machen.

XIX.

Ueber die Erzeugung des Anilinschwarz, und über das chlorsaure Ammoniak als Oxydationsmittel; von Rosenstiel.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 436; November 1865.

Die Gemische, welche man gegenwärtig anwendet um das Anilinschwarz auf Baumwolle zu erzeugen, enthalten alle außer dem Anilinsalz ein Ammoniaksalz, chlorsaures Kali und Schwefelkupfer, also ein Gemisch, welches durch eine Reihe doppelter Zersetzungen chlorsaures Ammoniak zu erzeugen vermag. Nun hat das chlorsaure Ammoniak die Eigenschaft, beim Austrocknen sich in langsamer und continuirlicher Weise zu zersetzen in Chlor, Sauerstoff, Wasser und Stickstoff, und es ist sehr wahrscheinlich, daß dieses Chlor und dieser Sauerstoff, indem sie auf das Anilin wirken, das Schwarz erzeugen. Nach dieser Anschauungsweise müßte man Anilinschwarz ohne Kupfersalz erzeugen können. Die interessante Mittheilung von Paraf[9] über ein Anilinschwarz, welches durch Einwirkung der Chlorsäure auf das chlor-

[9] Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 389.

wasserstoffsaure Anilin erzeugt wird, hat mich nun veranlaßt, bezüglich dieser Frage die folgenden Versuche anzustellen.

Als Anhaltspunkt stellte ich drei bekannte Anilinschwarz dar, nämlich:

1) eines mit weinsteinsaurem Anilin und Schwefelkupfer;

2) eines mit chlorwasserstoffsaurem Anilin und Schwefelkupfer;

3) eines mit Kieselflußsäure (nach Paraf).

Ferner stellte ich als neue Anilinschwarz dar:

a) eines mit chlorsaurem Ammoniak und chlorwasserstoffsaurem Anilin;

b) eines bloß mit chlorsaurem Anilin;

c) eines mit chlorsaurem Anilin, in verschiedenen Verhältnissen mit chlorwasserstoffsaurem Anilin gemischt;

d) eines mit zweifach-schwefelsaurem Ammoniak, gemischt mit chlorsaurem Kali.

Um diese Proben vergleichbar zu machen, wandte ich für alle dieselbe Quantität von Anilin und chlorsaurem Kali an, oder äquivalente Mengen der anderen erwähnten chlorsauren Salze, und brachte alle Gemische auf dasselbe Volum durch Zusatz eines Verdickungsmittels, welches aus Traganthwasser und in Wasser gelöster gerösteter Stärke bestand. Die Probestücke wurden gleichzeitig auf der Walzendruckmaschine gedruckt, 40 Stunden lang der Oxydationskammer ausgesetzt, dann durch kohlensaures Natron und zweifach-chromsaures Kali passirt, geseift und hernach getrocknet. Alle hatten ein Schwarz geliefert.

Zur unpartheiischen Beurtheilung der erhaltenen Resultate ersuchte ich die HHrn. Dollfuß und Schäffer, welche von meinen Gemischen keine Kenntniß hatten, die Proben nach der Schönheit des Schwarz zu classificiren.

Dieselben fanden äquivalent: das Schwarz mit Schwefelkupfer und dasjenige mit chlorsaurem Ammoniak; hernach kam das Schwarz mit Kieselflußsäure, welches, obgleich sehr dunkel, eine weniger schöne Nüance besaß; das zweifach-schwefelsaure Ammoniak, das chlorsaure Anilin, die Gemische von chlorsaurem und chlorwasserstoffsaurem Anilin, gaben ebenfalls ein schönes, aber weniger intensives Schwarz.

Diese Herren schritten hernach zur Untersuchung der Veränderung des Gewebes. Das Probestück mit chlorsaurem Ammoniak wurde am wenigsten geschwächt gefunden; diejenigen mit Schwefelkupfer waren etwas mehr geschwächt, sowie auch diejenigen mit chlorsaurem Anilin; aber das Schwarz mit zweifach-schwefelsaurem Anilin und dasjenige mit

Kieselflußsäure hatten wegen ihres sauren Zustandes den Baumwollenzeug am meisten geschwächt.

Aus Vorstehendem ergibt sich, daß das chlorsaure Ammoniak mit dem salzsauren Anilin ein schönes Schwarz liefert, welches wie Paraf's Schwarz kein Kupfer enthält, vor letzterem aber den Vorzug hat, die Faser des Gewebes nicht zu schwächen.

Das chlorsaure Ammoniak scheint ein schätzbares Oxydationsmittel zu seyn, welches wegen seiner langsamen Wirkung nochandere Anwendungen im Zeugdruck gestatten wird, z. B. zur Oxydation des Catechu ꝛc.; ich beabsichtige auf diesen Gegenstand später zurückzukommen.

XX.

Ueber ein Blau, welches durch Reduction der Chloroxynaphtalsäure entsteht; von Horaz Köchlin.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 438; November 1865.

Ich' lasse eine alkalische Lösung von chloroxynaphtalsaurem Natron [10] mit Zink als zartes Pulver kochen. Nachdem das Sieden 15 bis 20 Min. gedauert hat, beginnt die Reaction und es entsteht eine blaßgelbe Farbe. Ich decantire und setze dieser Flüssigkeit Ammoniak zu, worauf sie in einigen Stunden schön grün wird. Alsdann neutralisire ich mit einer Säure, wodurch braune Flocken gefällt werden, die ich auf einem Filter wasche. So erhalte ich einen Körper, welcher im trockenen Zustande grün ist und einen metallischen Reflex besitzt. Man kann dieses Product auch in der Art darstellen, daß man das chloroxynaphtalsaure Ammoniak oder die Chloroxynaphtalsäure durch Zink reducirt und nach beendigter Reaction Ammoniak zusetzt.

Diese Verbindung ist in Wasser unlöslich, in kochendem Anilin mit rother Farbe löslich; in concentrirter Schwefelsäure löst sie sich mit grüner Farbe auf und wird durch Wasser aus derselben mit violetter Farbe gefällt.

---

[10] Man s. Depouilly's Verfahren zur Darstellung desselben im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 64.

In Alkohol ist sie mit violetter Farbe löslich, und diese Lösung, mit Wasser verdünnt, nimmt eine schöne blaue Farbe an, welche die Säuren in Roth umändern. Ihre ammoniakalische alkoholische Lösung ist durchsichtig blau, im reflectirten Lichte hingegen carminroth.

Dieses Product fixirt sich auf Wolle mit violetter Farbe, und läßt sich auf Baumwolle mittelst Eiweiß fixiren.

Seine verdünnte alkoholische Lösung färbt die Seide, die Wolle und die mit Eiweiß gebeizte Baumwolle blau. Das mit Säure versetzte Färbebad färbt diese Gewebe rosenroth. Dieser Farbstoff ist also wie derjenige des Lacmus blau oder roth, je nachdem er alkalisch oder sauer ist.

XXI.

Ueber die Gewinnung des Zuckers aus Melasse in der Fabrik von Schröter und Wellmann in Berlin; von Louis Walkhoff.

Diese Fabrik beschäftigt sich nur damit, den Zucker aus der Melasse zu gewinnen und bedient sich dazu der Eigenschaft des Zuckers, mit Kalk unlösliche Verbindungen einzugehen.

Bekanntlich wurde Péligot durch seine Beobachtungen über die Verbindungen des Zuckers mit Kalk auf die Vermuthung geführt, daß der krystallisirbare Zucker der Melasse vermittelst dieser Base im Großen, unter Mithülfe von Schwefelsäure oder Kohlensäure, wieder gewonnen werden könne; es gelang ihm auch im Kleinen auf diese Art aus roher Rübenmelasse 25 Proc. krystallisirbaren Zucker abzuscheiden. [11]

In der Berliner Fabrik, welche seit dem Jahre 1864 in Betrieb ist, setzt man der concentrirten Melasselösung Kalkhydrat zu, bis sich darin solches nicht mehr auflöst und fällt den gebildeten Zuckerkalk mittelst Alkohol von 85 Volumprocenten aus. — Ich lasse nun die näheren Angaben folgen.

In zwei (zum Schließen eingerichteten) Einmaischgefäßen von 4 Fuß Durchmesser und 3 Fuß Höhe werden 300 Pfd. Melasse mit 40 Pfd.

---

[11] Man s. Péligot's Abhandlung im polytechn. Journal, 1851, Bd. CXX S. 302.

Kalk und 300 Quart Spiritus von 82 bis 85° Tralles durch ein Rührwerk $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden lang tüchtig gemischt, bis eine flockige Ausscheidung (die sogenannte Probe) stattfindet.

Der hierbei gebildete und ausgefällte Zuckerkalk wird dann in den neueren Filterpressen von dem Spiritus und der Lösung geschieden, in der Presse selbst aber noch mittelst Spiritus gewaschen, resp. gereinigt, auf dieselbe Art, wie man sonst den Schlammrückstand der Scheidung in Rübenzuckerfabriken mittelst Wasser absüßt. Die erhaltene alkoholische Lösung wird in einem Destillirapparat behufs Wiedergewinnung des Spiritus (von 85° Tralles) abdestillirt; das Phlegma, welches einen großen Theil der Unreinigkeiten der Melasse enthält, läßt man unbenutzt fortlaufen. Von 300 Pfd. Melasse erhält man eine Schlammpresse voll Zuckerkalk, welcher dann mit reinem Wasser verdünnt und in zwei geschlossenen Gefäßen (von 6 Fuß Höhe und $2^1/_2$ Fuß Durchmesser) durch einen Strom Kohlensäure zersetzt wird. Diese Saturation ist ziemlich schwierig; sie erfordert nicht nur viel Zeit ($^3/_4$ Stunden), sondern auch Vorsicht, um den noch in der Lösung befindlichen Spiritus nicht zu verlieren; derselbe wird auch aus dieser Lösung abdestillirt und mit 85° Tralles wieder gewonnen. Nach vollständiger Ausfällung des Kalkes in Form von kohlensaurem Kalk und nach beendigtem Entgeisten der Lösung wird jener in den mechanischen Fachfiltern (sogenannten Schlammpressen) zurückgehalten und die erhaltene Zuckerlösung ebenso behandelt wie gewöhnlich in den Zuckerfabriken, d. h. sie wird über Knochenkohle filtrirt und im Vacuum zum Krystallisationspunkt eingedickt.

Die so gewonnene Zuckermasse hat ein sehr hübsches Aussehen und krystallisirt fast vollständig. Ich sandte eine Probe davon an Hrn. Dr. Weiler (Chemiker des Vereines für Rübenzucker-Industrie in Prag), welcher die Freundlichkeit hatte, dieselbe zu analysiren und dabei folgende Zusammensetzung in 100 Gewichtstheilen fand:

Wasser	12,886
Zucker (durch Polarisation bestimmt) . .	66,000
organische Substanzen	13,801
Kali- und Natronsalze [12]	7,129
Kalksalze ꝛc.	0,184
	100,000

Es kommen somit auf 100 Th. Zucker 31,929 Th. fremder Substanzen, nämlich:

[12] Als kohlensaure Alkalien bestimmt.

Kali- und Natronsalze	10,801
Kalksalze	0,217
organische Substanzen	20,911
	31,929

In 100 Theilen fester Substanz waren demnach 76 Theile Zucker und wenn man annimmt, daß je 1 Theil fremder Beimengung 1 Theil Zucker praktisch ungewinnbar macht, so würden von 100 Th. fester Substanz 52 Th. Zucker praktisch gewonnen werden können. — Nehmen wir in runder Zahl 50 Proc. Ausbeute an, ferner daß in 100 Th. käuflicher Melasse 80 feste Theile enthalten sind, von denen 15—20 Th. in der Fabrication abgeschieden werden, so kommen wir zu dem Resultate daß hierbei 30 Pfd. Zucker aus einem Centner Melasse gewonnen werden können; je nach der Zusammensetzung der käuflichen Melasse wird diese Ausbeute jedoch immer variiren.

Der von obiger Füllmasse abgezogene klare Syrup enthielt nach Dr. Weiler's Untersuchung:

Wasser	19,889
Zucker	51,800
organische Substanzen	17,770
Kali- und Natronsalze [13]	10,541
	100,000

Der abgezogene Syrup enthielt also Zucker, Salze, organische Substanzen und Wasser fast genau in demselben Verhältniß wie die gewöhnliche Melasse.

Wenn wir bedenken, daß mittelst des beschriebenen Verfahrens aus Melasse, welche in 100 Theilen fester Substanz circa 63 Theile Zucker enthält, eine Zuckermasse gewonnen wurde, die auf 100 Theile fester Substanz 76 Theile Zucker enthielt, so ist das eine Veredlung des Productes, welche einer näheren Prüfung unterworfen zu werden verdient, zu welchem Behufe ich sie hiermit veröffentliche.

---

[13] Als kohlensaure Alkalien bestimmt.

XXII.

Chemisch-technische Untersuchung der Gerstenmalzkeime; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker.

Die Wurzelkeime, welche bei der Malzbereitung entstehen und nicht in weitere Verwerthung beim Brauprocesse gezogen werden, weil sie nicht nur dem Biere eine dunklere Farbe, sondern auch einen herben, kratzenden Geschmack verleihen würden, finden ihre zweckmäßigste Ausnützung in der Anwendung als Futter- und zuweilen auch als Dungmittel.

Im Folgenden theile ich die Untersuchung zweier Sorten Wurzelkeime mit, von denen Sorte a aus ungarischer und Sorte b aus deutscher (niederbayerischer) Gerste herrührt, glaubend, daß dieselbe vom chemisch-technischen Standpunkte aus beachtenswerth seyn dürfte.

100 Gewichtstheile der Keime enthielten:

	Sorte a)	Sorte b)
stickstofffreie Substanzen	49,97	65,71
stickstoffhaltige Substanzen	32,40	18,10
Wasser	10,72	10,00
Aschenbestandtheile	6,91	6,19

Die Untersuchung der Aschen-Bestandtheile gab folgende Resultate:

	Sorte a)	Sorte b)
Kali	22,53	35,02
Natron	3,44	1,86
Kalk	4,33	2,75
Magnesia	3,73	3,14
Thonerde	1,06	0,45
Eisenoxyd	1,72	2,25
Chlor	6,82	8,00
Schwefelsäure	2,48	3,33
Phosphorsäure	29,21	30,64
Kieselsäure	24,43	12,30
Kohlensäure	0,91	—

Auffällig in beiden Analysen erscheinen die großen Differenzen an Stickstoffgehalt, was seinen Grund sowohl in der Verschiedenheit der zum Malzen verwendeten Materialien, als auch in der der Malzbereitung selbst haben mag. Die Keimdauer der ungarischen Gerste war nämlich 11 Tage, während die der deutschen, bei viel mehr Weiche (gegen 45 Proc. Wassergehalt) nur 6 Tage betrug.

Der Wassergehalt von 10 Proc. in beiden Sorten kann noch klein genannt werden, da die Würzelchen als sehr hygroskopische Substanzen oft gegen 20 Proc. und mehr zeigen. Der verhältnißmäßig hohe Stickstoffgehalt

der Würzelchen macht dieselben zu einem wichtigen Nahrungsmittel für Arbeitsthiere; und der nicht unbeträchtliche Aschengehalt hiervon, welcher vorzüglich Alkalien und Phosphorsäure enthält, charakterisirt die Würzelchen ebenfalls als gutes Dungmittel, welches man gerne auf Wiesen und Felder mit nassem Grunde verwendet.

In vielen Mälzereien, wo man das Malz oft mehrere Monate lang aufzuspeichern hat, wird dasselbe gewöhnlich mit einer circa $^1/_2$' hohen Schicht Wurzelkeime überdeckt, um es gegen das Eindringen von Luft und Feuchtigkeit zu schützen, da das Malz als solches weit mehr geneigt ist, Wasser in seine, durch das Mälzen erweiterten Zwischenräume (Poren) aufzunehmen.

Welche Nachtheile das der Luft längere Zeit ausgesetzte Malz durch Einwirkung genannter Atmosphärilien erleidet, und welch' schädlichen Einfluß hinwiederum solches Malz auf das aus ihm bereitete Bier bei der Hauptgährung sowohl, als im fertigen Producte geltend macht, ist wohl hinlänglich jedem aufmerksamen Brauer bekannt.

Das Malz erleidet nämlich durch die Natur seines eiweißartigen Körpers in solch feuchtem Zustande eine Art Fäulniß, so wie eine Veränderung seiner Fette, wodurch dann der Geschmack des Bieres wesentlich beeinträchtigt wird. Ein Vergleich zwischen Bier aus altem, und Bier aus frisch bereitetem Malze thut dieß auffallend dar.

Wird nun eine Schicht Wurzelkeime als schützende Decke bei Aufbewahrung des Malzes verwendet, wie dieß in vielen Mälzereien üblich ist, so ist wohl das Malz gegen das erste Eindringen von Luft und Feuchtigkeit geschützt, weil die Würzelchen zuerst die Feuchtigkeit absorbiren; nach einiger Zeit jedoch geben sie unter dieser Schutzdecke immer etwas Feuchtigkeit an das Malz ab, und zwar in dem progressiven Maaße, als dasselbe lange zu lagern hat, und dann auch nach Art und Weise, wie die Malzspeicher vor Luftwechsel geschützt sind.

Zweckmäßig wird das Malz aufbewahrt, wenn es von der Darre weg, nach sorgfältiger Reinigung von den Würzelchen, sogleich in eigens dazu gebaute, große, gut verschließbare und vor jedem Luftwechsel geschützte, hölzerne Kästen gebracht wird.

Um einen anschaulichen Begriff von dem Eindringen der Luft und Feuchtigkeit in einen, nur mit Würzelchen überdeckten Malzhaufen zu geben, theile ich hier folgenden, von mir angestellten Versuch mit.

Der Malzhaufen war $^1/_2$' hoch mit Würzelchen bedeckt und hatte so bereits 4 Monate gelegen.

Die Keime an der Oberfläche zeigten . .	10,73	Proc. Wasser
das Malz unter denselben	7,83	„ „
1′ tiefer	6,20	„ „
2′ „	5,66	„ „
4′ „	3,97	„ „
7′ „	3,44	„ „

In einer Tiefe von 4′ in dem Malzhaufen hatte keine Wasser-Absorption mehr stattgefunden, denn das Malz enthält von der Darre weg gewöhnlich selbst noch 3 — $3\frac{1}{2}$ Proc. Feuchtigkeit.

Was nun die weitere Erforschung der Constitution der Malzkeime betrifft, so fühlte ich mich um so mehr dazu aufgefordert, als in dieser Beziehung bis jetzt noch gar keine Untersuchungen vorliegen; denn was Ritthausen und Scheven,[14] sowie Stein[15] über die Malzkeime veröffentlicht haben, erstreckt sich nicht weiter als auf die oben im Eingange erörterten allgemeinen Verhältnisse von stickstofffreier und stickstoffhaltiger Substanz in denselben und auf eine Aschenanalyse.

Die nachfolgenden Arbeiten wurden z. Th. mit bedeutendem Aufwande an Material ausgeführt und nahmen viel Zeit in Anspruch, wurden dafür aber auch mit einigen recht interessanten Resultaten belohnt.

a) Destillation der Malzkeime mit Wasser.

Ungefähr 50 Pfund derselben wurden im Beindorf'schen Apparate mit Wasser einer Dampfdestillation unterworfen und circa 8 Maaß Flüssigkeit abgezogen.

Während der Destillation entwickelte sich ein unangenehmer, durchdringender Geruch von Fettsäuren, der an denjenigen stickstoffhaltiger, theilweise in Zersetzung übergegangener Flüssigkeiten erinnerte. Bleipapier, vor die Oeffnung des Destillations-Rohres gehalten, wurde sogleich schwarzbraun, was Anwesenheit von Schwefelwasserstoff beweist.

Das Destillat reagirte stark sauer; blaues Lackmus-Papier wurde davon zwiebelroth gefärbt. Bei der Sättigung des Destillates mit Natron bekam dasselbe einen Stich in's Gelbliche. Beim Concentriren wurde die Flüssigkeit allmählich dunkelbraun und es setzte sich daraus nach starkem Einengen in der Kälte eine dunkelfarbige Salzmasse ab, die nach dem Abfiltriren wieder klar in warmem Wasser löslich war.

---

[14] Journal für praktische Chemie, 1856, Bd. LXVI S. 311.

[15] Polytechnisches Centralblatt, 1860 S. 481.

Diese Lösung reagirte sehr schwach alkalisch, ließ sich nicht filtriren und erstarrte zu einer seifenartigen Masse. Beim Erwärmen und Zersetzen derselben mit Schwefelsäure schied sich eine braune, fette Säure aus, die bei niederer Temperatur zur Butterconsistenz erstarrte. Zur weiteren Ermittelung ihrer Eigenschaften war die Quantität zu gering.

Das von der salzigen Masse erhaltene Filtrat wurde mit Schwefelsäure der Destillation unterworfen; das Destillat war stark sauer und roch eigenthümlich nach Essigsäure und den ihr nahestehenden, flüchtigen Säuren. Nach dem Sättigen des Filtrates mit kohlensaurem Baryt und spontanem Verdunsten schieden sich nadelförmige Krystalle aus, welche mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, sehr deutlich den Geruch der Essigsäure entwickelten.

Zu weiterer Constatirung wurde die krystallisirte Masse getrocknet und lieferte folgende Werthe:

Barytsalz bei 100° getrocknet	0,625
schwefelsauren Baryt	0,576
in 100 Th. enthaltener Baryt . . .	60,6

Dieser Barytgehalt entspricht dem des essigsauren Baryts.

Die vom essigsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit lieferte bei weiterer Verdunstung Krystalle, die mit Schwefelsäure kaum mehr Essigsäure, dagegen entschieden Ameisensäure und Propionsäure durch den Geruch zu erkennen gaben, und wurde salpetersaure Queckſilberoxydul-Lösung von der Lösung der zweiten Krystallisation reducirt.

Die noch geringe Menge Mutterlauge reducirte gleichfalls Queckſilberoxydul-Lösung, und entwickelte ebenso den an Ameisen- und Propionsäure erinnernden Geruch.

0,312 Grm. der eingetrockneten Masse gaben mit Schwefelsäure behandelt 0,182 Grm. Baryt = 58,2 Proc. Die Salzmasse war demnach ein Gemenge von essigsaurem, ameisensaurem und wahrscheinlich auch von propionsaurem Baryt.

Somit enthielt das wässerige Destillat der Malzkeime 4 Säuren, eine Fettsäure und drei andere Säuren, nämlich: Essig-, Ameisen- und Propionsäure.

b) Malzkeim-Decoct.

Die nach der Destillation im Beindorf'schen Apparate verbliebene Flüssigkeit besaß eine dunkelbraune Farbe, dickflüssige Beschaffenheit, und reducirte alkalische Kupferlösung stark; sie wurde mit 95 Proc. Alkohol gefällt. Der mit Alkohol gefällte Theil war eine sehr dehnbare schwarzbraune, plastische Masse, zeigte unter dem Mikroskope in der flockigen Ausscheidung vierseitige Säulen von phosphorsaurem Kalk, und löste

sich bis auf einen kleinen Rückstand leicht in Wasser. Die wässerige Lösung enthielt Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor, und die durch Alkohol fällbaren, bräunlichen, organischen Substanzen, Gummi ꝛc. Der in Wasser unlösliche Antheil bestand nur aus dem oben erwähnten krystallinischen phosphorsauren Kalke. Bei 110° C. getrocknet, hatte die alkoholische Ausfällung ein dem Bierextracte ähnliches Aussehen; sie hinterließ 25,9 Proc. Asche, welche alkalisch reagirte, mit Säuren kaum brauste, und außer Spuren von Magnesia, Schwefelsäure und Chlor, vorzüglich Kalk und Phosphorsäure enthielt.

Die alkoholische, tiefbraune Flüssigkeit wurde zur Entfernung des Alkohols stark eingeengt und dann wieder mit Wasser auf das vorige Volumen gebracht. Sie röthete stark das Lackmus-Papier und hatte einen schwach bitteren Geschmack. Mit Ammoniak entstand darin kein Niederschlag; essigsaures Bleioxyd erzeugte einen sehr voluminösen, schmutzig gelbweißen Niederschlag, der sich bei der Behandlung mit Essigsäure nur theilweise löste, der unlösliche Theil ergab sich als ein Gemenge von humussaurem, schwefelsaurem und phosphorsaurem Bleioxyd.

Die essigsaure Lösung ließ auf Zusatz von Ammoniak einen flockigen, schmutzig gelbbraunen Niederschlag fallen, welcher nach dem Zersetzen mit Schwefelwasserstoff eine Flüssigkeit lieferte, die mit Ammoniak keinen, mit Kalkwasser beim Erwärmen einen gelblich braunen Niederschlag und mit Eisenchlorid eine dunkle Färbung und graugrünliche Trübung hervorbrachte. Der Rest dieser Flüssigkeit hinterließ beim Abdampfen ein bräunliches, bitter und zusammenziehend schmeckendes, in Alkohol leicht lösliches Extract. Der in Essigsäure lösliche Antheil des mit Bleizucker erhaltenen Niederschlags enthielt mithin wesentlich eisengrünende Gerbsäure (an Bleioxyd gebunden).

Die, von dem durch essigsaures Bleioxyd erhaltenen Niederschlage abfiltrirte, hellgelbe Flüssigkeit lieferte beim Sättigen mit Ammoniak einen hell bräunlichen Niederschlag, der sich in Essigsäure vollständig löste. Dieser Niederschlag erwies sich nach dem Zersetzen mit Schwefelwasserstoff als eisengrünende Gerbsäure und Gummi, denn beim Behandeln des Extractes mit Alkohol blieb ein Theil ungelöst, der geschmacklos, amorph, zu einer spröden Masse austrocknete.

Das vom Bleiniederschlage getrennte und mit Ammoniak ausgefällte Filtrat wurde mit kohlensaurem Ammoniak vom noch darin befindlichen Bleie befreit, zur Syrupconsistenz abgedampft und mit Wasser verdünnt. Ein Theil dieser Flüssigkeit, mit Hefe versetzt, kam in Gährung und das entweichende Gas trübte Kalkwasser; sie enthielt somit Zucker. Eine quantitative Bestimmung mittelst Fehling'scher Kupferlösung in einem

wässerigen Wurzelkeimdecocte — (die Keime wurden vorher sorgfältigst von Malzkörnern befreit und gewaschen) — ergab 1,04 Proc. Zucker in der lufttrockenen Substanz.

Ein anderer Theil der Flüssigkeit mit frisch gefälltem kohlensauren Zinkoxyd digerirt und abfiltrirt, bildete nach einigen Tagen eine Kruste, welche die Eigenschaften und Zusammensetzung des milchsauren Zinkoxydes besaß.

Ein Theil des Wurzelkeimdecoctes zur Syrupconsistenz abgedampft, lieferte nach einigen Tagen eine, an den Glaswänden haftende Kruste, welche unter dem Mikroskope feine prismatische Krystalle vom Ansehen des Asparagins zeigte. Nach dem Dialysiren und öfteren Umkrystallisiren wurden dieselben ganz weiß und in größeren, wasserhellen rhombischen Säulen erhalten; sie waren hart, von kühlendem Geschmacke, schmolzen in höherer Temperatur unter starker Entwickelung von Ammoniak, verbrannten vollständig und lösten sich schwer in kaltem Wasser und wässerigem Weingeist, leicht in heißem Wasser, waren hingegen unlöslich im absoluten Alkohol, Aether und ätherischen Oelen. Die bei 100° C. getrockneten Krystalle lieferten 18,56 Proc. Stickstoff — eine weitere Bestätigung der Identität derselben mit dem Asparagin.

Bei längerem Stehen der syrupdicken Flüssigkeit erhält man kein Asparagin mehr, sondern asparaginsaure Magnesia.

Eine andere Partie des Malzkeim-Decocts wurde mit basisch-essigsaurem Blei gefällt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt, das Schwefelblei abfiltrirt und das Filtrat eingeengt.

Diese Flüssigkeit gab mit Alkalien keinen Niederschlag, mit Alkohol eine schwache Ausscheidung, mit Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaurer Magnesia sehr bedeutende krystallinische Ausscheidung, mit Chlorbaryum geringe Ausscheidung. Eisenchlorid verdunkelte die Flüssigkeit in's Grünliche (eisengrünende Gerbsäure), Kalkwasser bis zur alkalischen Reaction zugesetzt bewirkte einen sehr starken Niederschlag, größtentheils wieder löslich in Essigsäure (Spur Oxalsäure).

Eine größere Menge dieser Flüssigkeit wurde mit Aether extrahirt. Die dadurch erhaltene gelbliche, ätherische Lösung hinterließ nach dem Abdestilliren und spontanen Verdunsten in der gelblichen Flüssigkeit körnige Krystalle; diese lösten sich leicht und klar im Wasser, die Lösung reagirte stark sauer, enthielt eine organische Säure, reagirte aber auch schwach auf Phosphorsäure. Die Phosphorsäure wurde mittelst Baryt entfernt und das Filtrat mit essigsaurem Blei gefällt. Der dadurch erhaltene, gewaschene und getrocknete Niederschlag war von weißlich gelber Farbe, löste sich nicht in kochendem Wasser und entwickelte, in einer

Glasröhre erhitzt, unter gleichzeitiger Schwärzung, saure Dämpfe. Bei 110° getrocknet enthielt derselbe 66,52 Proc. Bleioxyd, was der Zusammensetzung des dreibasisch-citronensauren Bleioxyds am nächsten kommt. Mit Schwefelwasserstoff zersetzt, gab das erhaltene Filtrat mit Kalkwasser in der Wärme eine starke Trübung, die aber in der Kälte wieder verschwand. Die Flüssigkeit enthielt somit Citronensäure.

Der mit Aether behandelte, noch sehr saure Syrup schied beim Schütteln mit Alkohol nur wenige tiefbraune Flocken ab. Die abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Kalkwasser einen Niederschlag; derselbe bestand wesentlich aus phosphorsaurem Kalk.

Das Filtrat gab mit essigsaurem Bleioxyd einen weißlich gelben Niederschlag; dieser bei 110° getrocknet enthielt 50 Proc. Bleioxyd. Eine Probe des Bleiniederschlages mit Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und eingeengt, zeigte das Filtrat bei spontanem Verdunsten kleine, rhombische Krystalle. Diese blähten sich beim Erhitzen stark auf unter Entwickelung eines hornartigen Geruches, was auf Asparaginsäure deutet und womit auch die Krystallform übereinstimmt.

Die Prüfung auf andere Bestandtheile, respective Säuren, ergab negative Resultate.

Die vom essigsauren Bleioxyd-Niederschlage abfiltrirte Flüssigkeit, mittelst Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und eingeengt, zeigte schwach saure Reaction, mit reinen und kohlensauren Alkalien keine sichtbare Reaction; Phosphor-Molybdänsäure erzeugte nur schwache Trübung, die aber sowohl durch Säuren als Alkalien wieder verschwand.

Eine größere Probe dieser Flüssigkeit wurde eingeengt und mit Aether extrahirt, der Auszug enthielt nur ein amorphes Harz.

Diese wässerige Flüssigkeit gab mit Phosphor-Molybdänsäure abermals einen Niederschlag, der wiederum in Säuren, selbst Essigsäure und in Alkalien sich löste. Eine Probe dieses Niederschlags mit kohlensaurem Baryt zusammengerieben, getrocknet, gepulvert, dann mit Alkohol extrahirt und verdunstet, blieb ein ganz geringer, schwach salzig schmeckender krystallinischer Rückstand, der also jedenfalls nicht alkaloidischer Natur war.

Das mit Aether behandelte Extract wurde noch mit Alkohol ausgezogen, und die erhaltene braungelbe Flüssigkeit durch Destillation vom Alkohol befreit. Der Destillationsrückstand enthielt Zucker, welcher durch Gährung und Verdampfen der gegohrenen Flüssigkeit beseitigt wurde. Eine Probe dieser eingeengten Flüssigkeit gab mit neutralem Zinkchlorid selbst nach dem Einengen und längerem Stehen keine krystallinische Abscheidung; folglich Abwesenheit von Milchsäure. Der Rest der Flüssigkeit zeigte auf Zusatz von Phosphor-Molybdänsäure keine

sichtbare Reaction; er wurde zur Trockene gebracht und mit Chloroform behandelt. Dieses nahm eine gelbliche Farbe an und hinterließ beim Verdunsten einen äußerst geringen Rückstand von schmieriger Beschaffenheit und sehr bitterem Geschmack.

c) Aetherischer Auszug der Malzkeime.

Ungefähr 6 Pfund Malzkeime wurden wiederholt mit Aether digerirt. Die nach dem Abdestilliren der vereinigten ätherischen Auszüge zurückgebliebene Flüssigkeit war braungelb und zeigte starke Fluorescenz. Es hatten sich darin eine Menge kleiner mikroskopischer Krystalle ausgeschieden, welche beim Bewegen der Flüssigkeit einen hübschen schillernden Glanz gaben. Zur Entfernung der letzten Spuren Aether wurde diese Flüssigkeit weiter verdunstet, der Rückstand mit Wasser digerirt und filtrirt.

Auf dem Filter blieb eine dunkelbraune Masse von teigiger Consistenz. Weingeist von 80 Proc. löste dieselbe in der Kälte zum Theil auf.

Das alkoholische Filtrat war von dunkelbrauner Farbe, saurer Reaction und sehr bitterem Geschmacke. Beim Verdunsten des Alkohols hinterblieb ein harziger Rückstand, der aber zu wenig betrug, um eine weitere Untersuchung mit demselben anzustellen.

Der vom kalten 80procentigen Weingeist ungelöst gebliebene Theil des braunen Teiges wurde mit 94procentigem heißen Weingeist digerirt, welcher bis auf wenig fettes Oel Alles vollständig löste.

Aus der filtrirten, alkoholischen, braunen Lösung schieden sich nach längerem Stehen, nebst Wachs, zahlreiche glänzende Flitter aus, die bei nochmaliger Umkrystallisirung aus Alkohol kleine, weiße, perlmutterglänzende Blättchen darstellten, welche bei 137° schmolzen, in einer unten geschlossenen Röhre unverändert sublimirten, an der Luft wie Fett verbrannten, sich leicht in Alkohol lösten und von ätzenden Alkalien nicht angegriffen wurden. Dieses Verhalten, sowie auch die mikroskopische Untersuchung stimmt mit dem des Cholesterins überein.

Aus dem Alkohol, woraus das Cholesterin zunächst krystallisirt war, schieden sich bei längerem Stehen noch einige Flimmerchen derselben Substanz, und durch Verdunsten erhielt man eine weiche, ziemlich braune Masse, Gemenge von fettem Oel, Harz, Cholesterin und grünem Farbstoff.

Die durch Behandeln des ätherischen Extractes der Malzkeime mit Wasser erhaltene Flüssigkeit war tief gelbbraun, roch eigenthümlich, wie keimende Gerste auf der Malztenne, reagirte stark sauer und schmeckte sauer und bitter. Weiter eingeengt, setzten sich noch eine geringe Menge Harz und sehr kleine mikroskopische nadelförmige Krystalle daraus ab,

welche, in einer unten geschlossenen Röhre sublimirt, sauer reagirten und wie Bernsteinsäure schmeckten.

Von Reagentien bewirkten Ammoniak nach einiger Zeit eine flockige Abscheidung, Eisenchlorid eine dunkle Färbung und Bleizucker einen starken gelbweißen Niederschlag.

α) Die ganze wässerige Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Bleioxyd gefällt und der Niederschlag mit concentrirter Essigsäure behandelt, wobei ein Theil ungelöst blieb, welcher aus phosphorsaurem und schwefelsaurem Bleioxyd bestand.

Das essigsaure Filtrat ließ beim Sättigen mit Ammoniak einen hellgelben Niederschlag fallen, der gewaschen und mit Schwefelwasserstoff zerlegt wurde. Das vom Schwefelblei getrennte Filtrat reagirte schwach auf eisengrünende Gerbsäure und hinterließ beim Verdunsten einen gelblichen Syrup, der sehr sauer und schwach zusammenziehend schmeckte, und durch Kalkwasser auch beim Erwärmen sich nicht trübte, was auf Anwesenheit von Aepfelsäure deutet.

β) Die von dem in *α)* erhaltenen Bleiniederschlage getrennte, schmutzig gelbe Flüssigkeit gab beim Sättigen mit Natron einen bräunlich gelben Niederschlag, welcher ebenfalls eisengrünende Gerbsäure und Aepfelsäure enthielt.

γ) Das in *β)* erhaltene Filtrat wurde von dem noch darin befindlichen Bleie durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure befreit.

Eine Probe dieser Flüssigkeit gab mit alkalischer Kupfervitriol-Lösung die Traubenzucker-Reaction.

Ein anderer Theil der Flüssigkeit, mit frisch gefälltem, kohlensaurem Zink behandelt, gab beim Einengen und längerem Stehen der Flüssigkeit eine Salzkruste aus mikroskopischen Krystallen vom Habitus des milchsauren Zinkoxyds. Durch Fällen der umkrystallisirten Salzmasse mit kohlensaurem Natron in der Siedhitze wurden 27,26 Proc. Zinkoxyd erhalten, welcher Zinkgehalt dem des milchsauren Zinkoxydes mit 3 Atomen Wasser entspricht, wodurch die Gegenwart von Milchsäure erwiesen ist.

Durch die vorstehende Untersuchung ist in den Malzkeimen die Gegenwart einer bedeutenden Anzahl von organischen Bestandtheilen constatirt worden, nämlich nicht weniger als elf Säuren und neun sogenannte indifferente Stoffe:

Säuren.	Indifferente Stoffe.
Aepfelsäure	Asparagin
Ameisensäure	Bitterstoff
(Asparaginsäure)	Cholesterin
Bernsteinsäure	grüner Farbstoff
Citronensäure	fettes Oel
Essigsäure	Gummi
eine fette Säure	Harz
eisengrünende Gerbsäure	Wachs
Milchsäure	Zucker.
Oxalsäure	
Propionsäure	

Unter diesen konnten einige schon im Voraus vermuthet werden und nehmen daher kein besonderes Interesse in Anspruch; andere dagegen erscheinen unerwartet und verdienen aus diesem Grunde Beachtung.

Mit Ausnahme der Asparaginsäure glaube ich alle übrigen in den Malzkeimen gefundenen Stoffe als darin präexistirend annehmen zu dürfen. Die Asparaginsäure, ein Umwandlungsproduct des Asparagins, wurde wahrscheinlich erst in den Auszügen erzeugt, denn sie kommt nicht früher als mit dem Verschwinden des Asparagins zum Vorschein, und zwar als Magnesiasalz, letzteres offenbar dadurch erzeugt, daß das aus dem Asparagin zunächst hervorgegangene asparaginsaure Ammoniak sich mit irgend einem leichtlöslichen Magnesiasalze umsetzte.

Einige Stoffe konnten, wegen ihrer geringen Menge und wegen ihres wenig charakteristischen Verhaltens, vorläufig nur als vorhanden bezeichnet werden, wie z. B. der Bitterstoff, der grüne Farbstoff, das Harz. Sie werden aber bei meinen fortgesetzten Studien über die Materialien und Producte des Bierbrauerei-Betriebes nicht außer Acht bleiben.

Miscellen.

Vorschriften für den Betrieb der Straßenlocomotiven in England.

Zum Gebrauche für Besitzer und Führer von Straßenlocomotiven in England erschien ein Heft unter dem Titel: Road Locomotives; an Epitome of the new Road Locomotive Acts for the use of owners and drivers, by Thomas Aveling, London 1865. Dasselbe enthält außer einer Reihe von praktischen Bemerkungen die für den Betrieb der Straßenlocomotiven in England geltenden Gesetze, welche, wenn sie sich auch nicht ohne Weiteres auf unsere Verhältnisse übertragen lassen, doch immerhin vieles Beachtenswerthe enthalten und wohl werth sind, in weiteren Kreisen Verbreitung zu finden. Wir geben dieselben deßhalb hier im Auszuge wieder, jedoch mit Uebergehung der Zollvorschriften, welche sich im Wesentlichen nach dem Gewichte der Maschinen und der Belastung der angehängten Wagen richten.

„Straßenlocomotiven, welche nicht zum Ziehen von Lastwagen bestimmt sind und ein Gewicht von 60 (engl.) Centnern nicht übersteigen, müssen mit Rädern von mindestens 3 Zoll Breite versehen seyn, und muß diese Breite für je 20 Centner des Gewichts der Maschine um 1 Zoll steigen.

Sind die Maschinen dagegen zum Ziehen von Lastwagen bestimmt, so müssen die Räder eine Breite von mindestens 9 Zoll erhalten.

Straßenlocomotiven, welche eine geringere Breite als 9 Fuß haben, und ein Gewicht von 240 Centnern nicht übersteigen, dürfen auf allen Chausseen und Landstraßen fahren; werden diese Abmessungen überschritten, so muß vorher die Erlaubniß der Districtsbehörde nachgesucht werden.

Die Räder der Straßenlocomotiven müssen cylindrisch und dürfen mit hervorstehenden Schuhen oder Platten bekleidet seyn, deren Breite jedoch mindestens 9 Zoll betragen muß.

Brücken, bei welchen angegeben ist, daß sie nur eine bestimmte Belastung tragen können, welche niedriger ist als die übliche in dem betreffenden Districte, dürfen erst nach ausdrücklich eingeholter Erlaubniß durch Straßenlocomotiven befahren werden.

Beschädigungen, welche durch Straßenlocomotiven an Brücken verursacht werden, müssen von dem Besitzer oder Führer ersetzt werden.

Locomotiven, welche durch Dampf oder andere als thierische Zugkraft auf Chausseen oder Landstraßen fahren, müssen mit rauchverzehrenden Einrichtungen versehen seyn.

Zur Führung einer Straßenlocomotive müssen stets drei Personen, und, wenn mehr als zwei Lastwagen angehängt sind, noch eine vierte Person zur Beaufsichtigung dieser Wagen angestellt seyn.

Sobald die Locomotive in Bewegung ist, muß ein Mann in einer Entfernung von mindestens 70 Schritt mit einer rothen Fahne der Maschine vorausgehen und Reiter und Wagenführer von der Annäherung derselben unterrichten.

Die Maschine muß derartig fahren, daß soviel wie möglich Raum für andere Wagen bleibt.

Die Dampfpfeife darf niemals benutzt werden.

Die Cylinderausblasehähne dürfen nicht geöffnet werden, wenn sich Reiter oder Fuhrwerk in der Nähe befinden.

Der Dampf darf keine höhere als die festgesetzte Spannung erhalten, so daß während der Fahrt kein Abblasen stattfindet.

Die Straßenlocomotive muß auf das Verlangen von Reitern oder Kutschern sofort angehalten werden, wenn dieselben die Hand zum Zeichen des Anhaltens erheben.

Auf jeder Seite muß vorn während der Zeit von einer Stunde nach Sonnenuntergang bis eine Stunde vor Sonnenaufgang eine Laterne angezündet seyn.

Straßenlocomotiven dürfen auf Chausseen und Landwegen mit keiner größeren Geschwindigkeit als 4 (englische) Meilen in der Stunde fahren, in Städten dagegen aber nur mit einer Geschwindigkeit von 2 (englischen) Meilen per Stunde; der Führer der Maschine ist übrigens gehalten, sich in Betreff der Fahrgeschwindigkeit den Vorschriften der Localbehörden zu fügen.

Das Gewicht der Straßenlocomotive, sowie der Name und Wohnort des Besitzers muß in deutlicher Weise an der Maschine angegeben seyn.

Die Vorschrift, daß Locomobilen, welche im Freien arbeiten, in keiner geringeren Entfernung als 30 Schritt von Chausseen und Landwegen aufgestellt werden dürfen, findet auf Straßenlocomotiven, welche zum Betriebe der Dampfpflüge dienen, keine Anwendung; es muß jedoch in diesem Falle ein Mann auf dem Wege aufgestellt seyn, um Wagenführern ein Zeichen zu geben, unruhige Pferde zu führen und erforderlichen Falls dem Maschinisten das Zeichen zum Anhalten zu geben."

Der Schrift sind in der Einleitung viele interessante Notizen beigefügt, so u. a., daß die erste Straßenlocomotive von Watt herrührt, welcher im Jahre 1784 ein Patent auf eine solche nahm; späterhin construirte Trevethick eine Dampfkutsche, alsdann folgten in der Herstellung der Straßenlocomotiven Hancock, Gurney und Boydell, welcher bekanntlich die noch heutigen Tages angewendeten Schienenschuhe benutzte. Ferner ist ein Gutachten des Majors und der Aldermen der Stadt Rochester an das Oberhaus beigegeben, worin bezeugt wird, daß in den letzten sieben Jahren Straßenlocomotiven zu allen Tageszeiten die Stadt passirten, in den letzten drei Jahren fast täglich, und daß niemals durch Scheuen der Pferde oder aus anderen Ursachen ein Unglücksfall dabei passirt wäre.

Endlich wird die Ansicht widerlegt, daß Straßenlocomotiven den Wegen nachtheilig seyen und die Behauptung aufgestellt, daß sie die Wege nur verbessern könnten und daß der Schaden, der an den Wegen durch die Hufe der Pferde verursacht wird, zu dem durch die Räder erzeugten sich wie 3 zu 1 verhielte. E. Pintus. (Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1865, Nr. 51.)

Ueber Heizröhren aus Bessemer-Stahlblech für Locomotiven-, Locomobilen- und Dampfschiffs-Kessel.

Die Vorzüge der Heizröhren aus Bessemerstahl vor den gewöhnlichen schmiedeeisernen Röhren sind so bedeutend, daß jene in den Locomotiven die letzteren mit der Zeit ganz verdrängen werden. Diese Vorzüge bestehen nämlich:

1) In der vorzüglicheren Qualität des Materials an und für sich, indem insbesondere der Bessemerstahl, nur etwas ausgeglüht, sich an den Enden beliebig umbördeln läßt, ohne eine Spur von Rißchen oder unganzen Stellen zu zeigen; ferner können mit Leichtigkeit stärkere Rohrstutzen an den Stellen wo man es wünscht aufgeschweißt werden, während solche bei den schmiedeeisernen Röhren mit Kupfer gelöthet werden müssen.

2) Haben die Röhren von Bessemerstahl, obgleich sie nur halb so dick in der Wand zu seyn brauchen als die schmiedeeisernen, eine viel größere Steifigkeit und erhalten sich hierdurch in den Kesselwandungen viel dichter, indem bei ihnen nicht so leicht ein Schwanken und Vibriren stattfinden kann wie bei den noch ein Mal so schweren schmiedeeisernen Röhren, welche letztere sich leichter biegen und daher schneller an den Wandungen, wo sie gehalten sind, undicht werden. Aus diesem Grunde werden bei den Röhren von Bessemerstahl viel weniger Reparaturen als bei den schmiedeeisernen vorkommen.

3) Dadurch, daß die Röhren von Bessemerstahl bei einer halb so großen Wandstärke einen eben so hohen, wo nicht höheren Druck aushalten als die schmiedeeisernen, wird bei gleichem äußeren Durchmesser per laufenden Fuß eine viel größere Heizfläche geboten und hierdurch eine wesentliche Ersparung an Brennmaterial erzielt.

4) Aus demselben Grunde wird eine viel raschere Dampferzeugung und ein viel kräftigerer Luftzug erreicht, da der lichte Querschnitt bei gleichem äußeren Durchmesser viel größer als bei den schmiedeeisernen Röhren sich ergibt, wodurch auch noch die Reinigung erleichtert wird.

5) Dadurch, daß die Röhren von Bessemerstahl bei gleichem Drucke nur halb so stark in der Wand zu seyn brauchen als die schmiedeeisernen, wird das Gewicht derselben viel geringer und deßhalb auch das Gewicht der Locomotiven- und Schiffskessel.

Die Bessemerstahl-Röhren liefert in neuester Zeit die Röhrenfabrik von Joh. Haag in Augsburg in vorzüglicher Güte, da derselben eine ausgezeichnete Qualität von Bessemer-Stahlblech zur Verarbeitung zu Gebot steht; die Preise sind im günstigsten Verhältnisse zu den großen Vortheilen dieser Röhren gegenüber den schmiedeeisernen.

Anwendung von Bessemer-Stahlblech für Schiffsrümpfe.

Von Hrn. Bessemer selbst wird in London (East Greenwich) ein Etablissement angelegt, das sich speciell mit der Darstellung von Stahlblechen für Schiffsrümpfe befassen soll. Als ein Beweis für die Vortheilhaftigkeit der Anwendung von Bessemer-Stahlblechen für Schiffsbau wird der Clipper „Klytemnestra“ angeführt, der von Jones Quiggin und Comp. in Liverpool in jüngerer Zeit gebaut worden ist. Das Schiff (1250 Tonnengehalt), dessen Rumpf ganz aus Stahlblech von 3/8 Zoll Stärke besteht, verdankt der Festigkeit dieses Materials, daß es dem fürchterlichen Sturme, der im October vorigen Jahres Calcutta verheerte, widerstehen konnte. Ueber ein Dutzend Mal wurde der Clipper von anderen durch den Sturm hin und her geschleuderten

Schiffen angerannt, seine Masten zerbrachen, aber ein Leck zeigte sich nicht, da der Stahlblech-Rumpf unter den Stößen nachgab, ohne zu brechen. Die „Klytemnestra" liegt gegenwärtig vor Anker in Liverpool, wo sie die Aufmerksamkeit der Fachleute in hohem Grade auf sich zieht. (Berggeist, 1865, Nr. 102.)

Verbesserung der Hebewerke zum Aus- und Einladen der Schiffe.

Das Bedürfniß, die Schifffahrt auch darin zu unterstützen, daß eine schnellere Aus- und Einladung stattfindet, hat sich schon vielfach geltend gemacht. Wir sind nun im Falle mitzutheilen, daß es dem Ingenieur Hrn. Carl Schultz, Theilhaber der Maschinenfabrik Gebrüder Schultz in Mainz, gelungen ist, aus einer von dem Handelsverein in Cöln ausgeschriebenen Preisconcurrenz auf den zweckmäßigsten Plan zur Verbesserung der Hebewerke im Hafen zu Cöln als Sieger hervorzugehen. Die Cölner Zeitung berichtet darüber Folgendes:

„Der dießfälligen Prüfungs-Jury, welche aus dem Director der Provincial-Gewerbschule in Cöln, Hrn. Dr. Backes, dem Ober-Maschinenmeister der rheinischen Eisenbahn-Gesellschaft, Hrn. Nohl, und dem Civilingenieur Hrn. Moll von Cöln bestand, und welcher von Seiten der Cölner Stadtverordneten-Versammlung noch Hr. Carl Joest und seitens der Handelskammer Hr. W. Meurer beigeordnet wurde, lagen zehn eingegangene Concurrenz-Projecte vor, von denen einzelne mehrere verschiedenartige Plane enthielten. Die mit der vorgenommenen Prüfung verbundene Arbeit war ziemlich umfangreich und endete damit, daß die Commission einstimmig einem Plane den Preis zuerkannte, als dessen Einsender Hr. Carl Schultz aus Mainz genannt wurde. Das preisgekrönte Project enthält eine Abänderung der in Cöln gebräuchlichen Krahne, welche es ermöglicht, dieselben durch eine Dampfmaschine in Bewegung zu setzen. Bei Benutzung einer Locomobile würde die ganze Einrichtung keinen erheblichen Kostenaufwand erheischen, und es dürfte sonach der Cölner Handelsstand nunmehr einer baldigen Abhülfe der über das langsame Löschen der Schiffe oftmals geführten Klagen entgegensehen können."

Ueber die Verwerthung von Weißblechabfällen.

Die in den Klempnerwerkstätten, den Knopffabriken und bei vielen anderen Gewerben abfallenden Weißblechabschnitzel wurden bis jetzt und werden noch gegenwärtig als werthlos betrachtet, obwohl bereits seit mehreren Jahren verschiedene technische Zeitschriften einige Vorschläge zur Nutzbarmachung dieser Abfälle veröffentlichten.

Einsender dieses hatte Gelegenheit, die bisher vorgeschlagenen Methoden einer eingehenden Prüfung zu unterwerfen, deren Resultat jedoch ein durchaus negatives genannt werden muß, indem einerseits die betreffenden Methoden in der Praxis große Schwierigkeiten darboten, andererseits aber bei der auf die erhaltenen Resultate gestützten Calculation jede Rentabilität in Frage stellten. Die von mir angestellten Versuche zur Auffindung eines praktischen Verfahrens in dieser Richtung waren insofern von günstigem Erfolge, als es mir gelang, eine Methode zu finden, die sowohl was die Einfachheit der dabei nöthigen Manipulationen und die Sicherheit der vorkommenden Reactionen, als auch die Rentabilität des Verfahrens anbelangt, allen billigen Ansprüchen genügen dürfte.

Das betreffende Verfahren gründet sich auf die Eigenschaft des metallischen Eisens, bei Gegenwart von Zinn mit Salzsäure behandelt, nicht eher angegriffen zu werden, bis alles Zinn aufgelöst ist.

In thönernen Säure-Gefäßen, wie solche von mehreren Thonwaaren-Fabriken (u. a. von E. March in Charlottenburg) bis zu 200 Quart Inhalt zu einem Preise von 8 bis 12 Thlrn. geliefert werden, und welche am Boden mit eingeschliffenen, vollkommen dicht schließenden Thon-Hähnen versehen sind, werden die betreffenden Weißblechabschnitzel mit einer Mischung von gleichen Theilen käuflicher roher Salzsäure und

Wasser unter Zusatz von circa 6 Procent Salpetersäure übergossen. Nach circa 12stündiger Einwirkung überzeugt man sich, ob die Blechabfälle von ihrem Zinnüberzuge vollständig befreit sind, indem man eine herausgenommene Probe nach dem Abwaschen entweder in der Spiritusflamme oder im Holzkohlenfeuer ausglüht und beobachtet, ob solche die bekannte Farbe des Schwarzblechs zeigt und von weißen von zurückgebliebenem Zinn herrührenden Flecken frei ist. Je nach der Temperatur des Locals, in welchem die Arbeit vorgenommen wurde, wird die Ablösung des Zinnes schneller oder langsamer vor sich gehen. Sobald solche vollendet, wird die Flüssigkeit vermittelst des unten angebrachten Hahnes abgelassen und damit ein zweites vorher mit Blechabfällen beschicktes Thongefäß gefüllt. Das in dem ersten Gefäße befindliche, von Zinn befreite Material wird sofort nach dem Abfüllen der Säure mit Wasser übergossen und wiederholt ausgewaschen, bis jede saure Reaction verschwunden ist. Durch rasches Trocknen der ausgewaschenen Abschnitzel, wo möglich durch Ausglühen im Holzkohlenfeuer, werden dieselben zum Verkauf als Schwarzblechabfälle hergerichtet. Die in dem zweiten Gefäße aufgefüllte Säure wird so lange mit den darin befindlichen Weißblechabfällen in Berührung gelassen, bis letztere ebenfalls vom Zinn befreit sind, oder aber die Säure vollständig erschöpft ist, eventuell keine Einwirkung mehr zeigt und in letzterem Falle in einem passenden Holzgefäße mit Zink in Berührung gebracht, welches das aufgelöste Zinn in längstens 24 Stunden vollständig als schwarze schwammartige Masse niederschlägt.

Letztere wird nach wiederholtem Auswaschen auf ein Tuch zum Abtropfen gebracht und, mit etwas Oel oder Fett versetzt, in einem eisernen Gefäße zusammengeschmolzen. Die letzte von dem Zinnüberzuge noch nicht vollständig befreite Partie Abfälle wird nach dem Ablassen der gesättigten Säure mit einer neuen Mischung in oben angegebener Weise behandelt, und ergibt sich das weitere Verfahren aus Vorstehendem von selbst.

Bei mehrfach angestellten größeren Versuchen waren die Resultate folgende:

200 Pfd.	Weißblechabfälle à 20 Sgr. per Ctr.	=	Thlr.	1.	10.	—
	absorbirten					
38 „	Salzsäure à 1 Thlr. per Ctr. . .	=	„	—	11.	5.
6 „	Salpetersäure à 2½ Sgr. . . .	=	„	—	15.	—
6 „	Zink à 2 Sgr.	=	„	—	12.	—
			Thlr.	2.	18.	5.

und ergaben:

180 Pfd.	Schwarzblech im Werthe von 1 Thlr. per Ctr.	=	„	1.	24.	—
10 „	Zinn im Werthe v. 10 Sgr. per Pfd.	=	„	3.	10.	—
			Thlr.	5.	4.	—

und wurde somit bei 200 Pfd. Abfällen ein Bruttogewinn von 2 Thlrn. 16 Sgr. 7 Pf. oder 1 Thlr. 8 Sgr. 3 Pf. per Ctr. Weißblechabfall erzielt. Justus Fuchs. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 25.)

J. Burgholzer's Wittwe Steinbruchsunternehmung und Mühlsteinfabrik zu Perg im Mühlkreise in Oberösterreich

verarbeitet zwei Materialien zu Mühlsteinen, und zwar Quarzsandstein und Granit. Der Quarzsandstein besteht aus einem Aggregat von Quarzkörnern, die durch einen krystallinischen Cement von Calcit verbunden sind, durch welche Textur eine Art natürlicher Schärfung beim Behauen der Steine entsteht. Durch die Verschiedenartigkeit der Structurverhältnisse, welche die Sandsteingebilde der Tertiärformation von Perg auszeichnet, ist die Möglichkeit gegeben, für jeden Mahlzweck die entsprechenden Steine zusammenzusetzen und die Mühlsteine in jeder Größe aus einem Stück von gleichartiger Textur anzufertigen. Es eignet sich dieses Gestein sowohl für Getreidemahlmühlen, als auch zum Vermahlen von Cement, Gyps, Knoppern, Farbmaterialien, Knochen ꝛc. Granit, ausgezeichnet durch Härte, Festigkeit, Gleichförmigkeit der Structur und In-

differenz gegen eine Reihe chemischer Agentien, wird vorzüglich empfohlen zur Weizenmüllerei, wozu nur selten vorkommende feinkörnige, krystallinische Varietäten geeignet sind, für Cement- und Oelmühlen, für Fabriken chemischer Producte, für Walzen, Mühlen und Platten in Chocoladefabriken. Diese Mühlsteine, welche gepaart mit französischen Mühlsteinen ein ausgezeichnetes Mahlresultat geben, werden aus einem Stück von ganz gleichartiger Textur angefertigt und dauern bedeutend länger als französische Quarzmühlsteine, da sie bei nahezu gleicher Härte der ganzen Höhe nach aus zur Mahlung tauglichem Gestein bestehen. Ueberdieß sind sie auch billiger; es kostet beispielsweise ein Stein von 36 Zoll österr. 32 Thlr., von 42 Zoll 42 Thlr., von 48 Zoll 60 Thlr. Zu beachten ist, daß nur krystallinische, feinkörnige Granite mit vorherrschendem Quarz und einer eigenthümlichen Form des Quarzes zu Mühlsteinen taugen. Die Granit-Mühlsteine für Cementmühlen sind billiger (36 Zoll 30 Thlr., 42 Zoll 40 Thlr., 48 Zoll 52 Thlr.) und wurden bisher in zweierlei Art ausgeführt, nämlich als Quetschsteine zu Kollergängen zur ersten Zerkleinerung der Rohmaterialien welche bei 60 Zoll Durchmesser in 24 Stunden 500 bis 600 Centner gebrannter Kalksteine quetschen, und als Steine zu Mahlgängen für Cemente. Bei der Vermahlung von Cement muß man Steine von verschiedener Härte verwenden; es wird dadurch ein günstigerer Effect in der Arbeit herbeigeführt und das Vermahlen kommt viel billiger zu stehen, da im Wesentlichen nur ein Stein der Abnutzung ausgesetzt ist. Die oben genannte Firma verwendet zumeist Granit als Bodenstein und Quarzsandstein als Läufer und hat damit stets die befriedigendsten Erfolge erzielt. Nur muß die Schärfung für diesen Zweck bedeutend tiefer und weiter seyn als gewöhnlich. Die Mühlsteine aus Quarzsandstein kosten bei 1 Fuß Höhe und 40 bis 52 Zoll Durchmesser 64 bis 116 Thlr.

Auch für Porzellanfabriken eignen sich die Producte der genannten Firma, da ihr einige Lagerstätten zu Gebote stehen, welche nur ganz geringe Mengen von Eisenverbindungen enthalten. Zum Mahlen der Porzellanmassen und Glasuren eignen sich sowohl Quarzsandsteine als Granit, zum Vermahlen von Feldspath und Quarz, sowie zu Kollergängen für die Chamotte-Vermahlung Granit. (Polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 1508.)

Ueber die Pharao-Schlangen; von Dr. J. Schnauß.

Ich selbst erhielt solche Feuerschlangen direct aus Paris, in einer Pappschachtel voll Watte verpackt und mit gedrucktem Zettel versehen: Cette composition est dangereuse comme poison. Wirklich sind diese Dinger sowohl an und für sich als beim Anzünden sehr giftig und daher am allerwenigsten zu einem Spielzeug für Kinder geeignet. Ihr Verkauf ist daher schon in mehreren Städten polizeilich verboten worden, was dem Consum indessen keinen Nachtheil gebracht zu haben scheint.

Die Pharaoschlange besteht aus einer kleinen Tüte von Staniol, die mit ganz trockenem Schwefelcyanqueckfilber gefüllt, fest verschlossen und beim Gebrauch auf die breite Basis gestellt wird. Die Spitze öffnet man ein wenig und hält ein brennendes Zündholz an die weiße Masse. Bald fängt sie an zu glimmen und treibt eine halb geschmolzene, hellbraune, schwammig aufgeblähte Masse vermöge starker Gasentwickelung in Form einer sich windenden Schlange unter schwachbläulichen Flammen heraus. Gewöhnlich sind nur wenig Dämpfe sichtbar. Dagegen riecht man die sich entbindenden, meist unverbrannten Gase sehr deutlich, besonders Cyan und Schwefelkohlenstoff; sie erfüllen das ganze Zimmer und können der Gesundheit sehr schaden, besonders deßhalb, weil man sich gewöhnlich nahe über die brennende Schlange beugt und so viele Gase einathmet, wobei auch das sich verflüchtigende metallische Queckfilber eine böse Rolle spielt. Man sollte daher das Experiment nie in geschlossenen Zimmern vornehmen, sondern nur an Orten wo Luftzug herrscht.

Zur Bereitung der Pharao-Schlangen ist zunächst ein Queckfilberoxydulsalz erforderlich, man nimmt am besten das salpetersaure. Durch Auflösen von ein wenig metallischem Queckfilber in reiner Salpetersäure bei gelinder Wärme, unter Vermeidung eines Ueberschusses von letzterer, läßt es sich leicht darstellen. Anderntheils benöthigt man eines löslichen Rhodansalzes, des Schwefelcyankaliums oder -Ammoniums. Man

löst davon eine Portion in Wasser und gießt sie unter Umrühren in die Queckſilberlöſung, ſo lange noch ein weißer Niederſchlag von Schwefelcyanqueckſilber entſteht. Letzteren wäſcht man durch Decantiren aus, d. h. durch öfteres Auf- und Abgießen von Waſſer, wobei zuerſt der Niederſchlag mit aufgerührt wird, den man nachher ſich erſt wieder ganz zu Boden ſetzen läßt, bevor man die überſtehende klare Flüſſigkeit abgießt. Schließlich filtrirt man den Niederſchlag ab und trocknet ihn bei gelinder Wärme vollſtändig. Das Trocknen geht ſehr langſam von ſtatten wegen des voluminöſen Niederſchlags und weil, namentlich zuletzt, keine ſtarke Wärme angewandt werden darf. Wenn noch eine Spur von Feuchtigkeit zurückbleibt, ſo mißlingt der ganze Verſuch. Das Verbrennen und die Bildung einer recht ſchönen voluminöſen Schlange wird durch Zuſatz von einer geringen Spur chlorſauren Kalis befördert. Dieſes Salz löst man vorher in etwas warmem Waſſer und reibt den noch feuchten Queckſilberniederſchlag damit tüchtig durcheinander. Im trockenen Zuſtand dürfen beide Körper nicht zuſammengerieben werden, ohne eine ſehr gefährliche Exploſion zu erzeugen. Deßhalb muß auch das ſchließliche Trocknen dieſes Niederſchlages ſehr vorſichtig geſchehen. (Photographiſches Archiv, December 1865, S. 450.)

Mittel gegen das Zerſpringen der Glascylinder an Petroleumlampen.

Die überall gemachte Erfahrung bei der Petroleumbeleuchtung lautet dahin, daß die Beleuchtung durch das häufige Zerſpringen der Glascylinder ziemlich vertheuert wird. Man hat vergebens verſucht durch andere Zuſätze Glas herzuſtellen, das beſſer widerſteht. Das einfachſte Mittel das Zerſpringen der Glascylinder ſicher zu verhüten, beſteht darin, den Glascylinder mit einem anderen von 7 — 10 Linien größerem Durchmeſſer zu umgeben. Selbſtverſtändlich muß der größere Glascylinder auf einem Boden aufſtehen, ſo daß von unten her kein bemerkenswerther Luftſtrom im Zwiſchenraum beider Cylinder entſteht.

Die Petroleumflamme ſtrahlt nämlich, weil ſie hellleuchtender iſt als andere Flammen, auch eine ſtärkere Hitze aus, welcher der Glascylinder nur unter der Bedingung widerſteht, daß von Außen keine raſche und ungleiche Abkühlung erfolgt. Den Beweis ſehen wir bei jedem Glas und hier in dieſem Fall darin, daß bei der Studier- und Zimmerlampe der Glascylinder ſo lang aushält wie bei der Oellampe. Ueberall jedoch, wo Luftzug herrſcht, in Sälen, Hausfluren, Straßen, auf den Bahnhöfen ꝛc. zerſpringen ſo viele Cylinder, daß Manche lieber wieder zur Oel- oder Gasbeleuchtung zurückkehren möchten.

Selbſt Laternen ſchützen nicht — einestheils, weil ſie ungenügend ſchließen und anderntheils weil ſelbſt die beſtſchließende Laterne behufs Auslöſchen der Flamme geöffnet werden muß, wobei jedenfalls raſche, ungleiche Abkühlung erfolgt.

Offenbar iſt dem Uebelſtand auf die angegebene Weiſe abgeholfen. Die in dem Raum zwiſchen beiden Cylindern befindliche Luft erwärmt ſich ebenfalls, vermindert die auf den inneren Glascylinder wirkende Temperatur-Differenz ſeiner Außen- und Innenfläche, und ſchützt den inneren Glascylinder ſicher gegen ſchnelle einſeitige Abkühlung. Es kann keine Rede davon ſeyn, daß nun der äußere Cylinder zerſpringen muß, weil er jetzt ungleicher Abkühlung ausgeſetzt iſt; denn die Temperatur ſeiner Innenfläche iſt offenbar zu gering. Sch.

(Ein ebenfalls bewährtes Mittel gegen das Zerſpringen der Lampengläſer, welches darin beſteht, die Glascylinder der Länge nach mit einer Sprengkohle aufzuſprengen, wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 245 mitgetheilt. Die Redact.)

Verfahren, um die Oberfläche von Gutta-percha-, Wachs- und Gypsformen behufs der galvanoplaſtiſchen Vervielfältigung leitend zu machen; von Dr. M. Heeren.

Zu dieſem Zweck kann man auf folgende höchſt einfache Weiſe verfahren:

Man beſtreicht die Formen mittelſt eines weichen Pinſels mit einer faſt geſättigten Löſung von ſalpeterſaurem Silberoxyd in Weingeiſt von 85° Tralles (auf 100 Theile

Weingeist 9 Theile salpetersaures Silberoxyd). Eine Lösung des Silbersalzes in Wasser kann man deßhalb nicht anwenden, weil diese an der Form nicht haftet, sondern immer wieder zu kleinen Tröpfchen zusammenfließt. Man muß darauf achten, daß keine überflüssige Silberlösung in den Vertiefungen der Form stehen bleibt, was man leicht dadurch erreicht, daß man mit einem anderen weniger feuchten Pinsel die zu nassen Stellen betupft. Ist die Form auf diese Weise gleichmäßig mit Silberlösung befeuchtet, so bringt man sie, ehe sie trocken geworden ist, in ein Gefäß, welches Schwefelwasserstoffgas enthält. Bei kleineren Gegenständen genügt es, das Modell einige Secunden in ein Becherglas zu halten, auf dessen Boden man, durch Uebergießen von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure, Schwefelwasserstoffgas entwickelt. Ist die Form indessen so groß, daß sie sich nicht leicht bewegen läßt, so kann man auch das Schwefelwasserstoffgas durch einen Kautschukschlauch gegen die feuchte Form ausströmen lassen, wodurch sich dieselbe sogleich mit einer unendlich dünnen Haut von Schwefelsilber bekleidet. Nachdem nun die Form trocken geworden, was, da der Alkohol rasch verdunstet, schon nach wenigen Minuten der Fall ist, kann man sie sogleich in das Kupferbad einhängen, ohne befürchten zu müssen, daß sich die sehr feine Schicht Schwefelsilber von der Form ablöst. Die Leitungsfähigkeit des Schwefelsilbers steht der des Graphits nicht nach. Als ich auf die beschriebene Weise einen ziemlich großen Apfel damit bekleidete und ihn, an der Kathode eines Daniell'schen Elementes hängend, in eine gesättigte Lösung von Kupfervitriol brachte, bedeckte er sich nach kurzer Zeit gleichmäßig mit einer festen Schicht von metallischem Kupfer. Die erhaltenen Copien sind durchaus getreu und lassen sich selbst mit bewaffnetem Auge keine Ungenauigkeiten entdecken. Anstatt der Silberlösung kann man auch die Lösung des essigsauren Kupferoxydes in Weingeist anwenden, indessen gelingt es nicht so leicht, eine scharfe Copie zu erhalten, weil Schwefelkupfer ein viel schlechteres Leitungsvermögen besitzt als Schwefelsilber.

Der Vortheil dieser Methode besteht zum Theil darin, daß die so lästige zeitraubende Arbeit, welche das Einreiben der Formen mit Graphit erfordert, umgangen wird; hauptsächlich aber darin, daß man auch die Theile der Form leicht mit einer leitenden Oberfläche versehen kann, wo ein Einreiben von Graphit sehr schwierig, wenn nicht gar unmöglich ist.

Formen von Stearinsäure kann man auf diese Weise nicht mit einer leitenden Oberfläche versehen, weil die Stearinsäure von Alkohol gelöst wird; es gelingt indessen ausgezeichnet, Früchte aller Art, sowie Weichthiere, mit Schwefelsilber zu überziehen. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 221.)

Das Vulcanisiren des Kautschuks

wird nach Seely's Beobachtungen durch Licht eben so gut bewirkt als durch Wärme. Mengt man Kautschuk mit Schwefel sehr innig und exponirt das Ganze dem Licht, so verbindet sich der Schwefel mit dem Kautschuk, während im Dunkeln das Gemenge unverändert bleibt. (American Journal of Photography.)

Rübenzuckerfabrication des Zollvereins 1864/65.

Wir haben früher (im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 327) ausführlicher über die Rübenzuckerfabrication des Zollvereins während der Periode 1850/64 berichtet, und damals angeführt, daß die in dem Betriebsjahr 1863/64 thätig gewesenen 253 Zuckerfabriken zusammen 39,911,520 Ctr. roher Rüben verarbeitet haben. Im letztverflossenen Jahr 1864/65 nun haben 270 Fabriken im ganzen Zollverein gearbeitet, und dieselben 41,641,204 Ctr. Rüben zur Zuckerfabrication verwendet, mithin um 1,729,684 Ctr. mehr als im J. 1863/64. Im J. 1864/65 waren in Preußen 234 Fabriken thätig (mit 35,823,805 Ctrn. Rübenverbrauch), in Bayern 6 (Verbrauch 363,071 Ctr.), in Sachsen 1 (mit 84,400 Ctrn.), ferner 1 Zuckerfabrik in Hannover (126,020 Ctr.), 6 in Württemberg (1,104,408 Ctr.), 1 in Baden (mit 1,085,371 Ctrn.), 1 in Kurhessen (mit 29,376 Ctrn.), 2 in Thüringen (mit 211,055 Ctrn.), endlich 18 in Braun-

schweig (mit 2,813,698 Ctrn.). Obige Mehrung von 17 Fabriken im J. 1864/65 vertheilt sich auf Preußen, wo im letzten Jahr 13 Fabriken mehr arbeiteten, und auf Braunschweig, mit 4 Fabriken mehr. Im J. 1863/64 hatte durchschnittlich je eine Fabrik im Zollverein 157,792 Ctr. rohe Runkelrüben verarbeitet, während dagegen im J. 1864/65 auf eine Fabrik nur 154,227 Ctr. treffen. Aus den im J. 1864/65 verwendeten 41,641,204 Ctrn. Runkelrüben wurden, da man rechnet daß 11½ Ctr. Rüben einen Ctr. Rohzucker oder 82 Pfd. Raffinade geben, in runder Zahl 2,969,200 Ctr. Raffinade erzeugt, welche einen Werth von etwa 89,076,000 fl. im Fabrikpreis darstellen. (Allgemeine Zeitung vom 22. November 1865.)

Oelproduction in Pennsylvanien.

Nach der Philadelphia Press wird die Petroleum-Production Pennsylvania's für das Jahr 1865 auf 3½ Millionen Faß rohes Oel geschätzt, welche an den Brunnen 34 Millionen Dollars werth sind. Durch das Raffiniren wird dieser Werth auf mehr als 60 Millionen, oder die Hälfte des Werthes der Weizenernte gebracht. Der Verbrauch zu Beleuchtungs- und zu Maschinenzwecken ist in rascher Zunahme begriffen, sowohl im In- als im Auslande. Im J. 1862 consumirte Europa 10 Millionen Gallons, im J. 1864 hatte der Import um 300 Procent zugenommen, indem 30 Millionen dort consumirt wurden, und im J. 1866 wird sich diese Quantität auf 90 Millionen vermehren. Die besten Autoritäten berechnen die Dauer der Ergiebigkeit eines Oelbrunnens auf 18 Monate. Einige halten länger aus, aber die große Mehrzahl nicht einmal so lange. Die Erfahrung lehrt aber, daß ergiebige Oelbrunnen in der nächsten Nähe von erschöpften gefunden werden. Manche Brunnen, welche trotz dem stärksten Pumpen kein Faß mehr ergeben wollen, werden wieder productiv, wenn man sie tiefer ausbohrt. Die tiefsten im Betrieb befindlichen Brunnen sind nur 5 — 600 Fuß tief. Sachverständige behaupten, die größten Oellager befinden sich 1000 — 1200 Fuß unter der Erde.

Der Ozokerit (Erdwachs) und dessen Verwendung.

Aus den Gegenden Galiziens, in welchen die bekannten Erdöle, Naphta und Petroleum vorkommen, wird seit einiger Zeit ein wachsartiges, sehr paraffinreiches Product unter dem Namen Ozokerit oder Erdwachs in den Handel gebracht. Dasselbe ist von dunkler grünschwarzer Farbe, schmilzt bei 50 bis 60 Grad und eignet sich seiner wachsartigen Beschaffenheit wegen in vielen Fällen als Surrogat für Wachs und ähnliche Stoffe. Da es sowohl von wasserhaltenden Säuren wie auch von wässerigen Alkalien fast gar nicht angegriffen wird, verdient es selbst in vielen Fällen den Vorzug vor den betreffenden Fettstoffen und hat sich u. A. zum Ueberziehen von Papier und Leinwand (Wachspapier und Wachsleinen) sehr geeignet gezeigt.

Schwarzblech, welches vorher erwärmt, damit bestrichen und sodann abgebrannt, d. h. bis zum Verbrennen des Erdwachses erhitzt wurde, zeigte sich nachher mit einem festen firnißartigen Ueberzuge versehen, der das Blech gegen Einfluß der feuchten Luft, selbst gegen saure Dämpfe andauernd schützte, und wäre auf diese Weise ein einfaches und billiges Mittel zum Schutze des Eisens gegen Rost, u. A. besonders des neuerdings vielfach zum Dachdecken verwendeten Eisenblechs geboten. Inwieweit das Erdwachs geeignet seyn dürfte zur Herstellung von Isolirschichten, gegen feuchte Wände, zur Darstellung von Asphaltpapier ꝛc. Anwendung zu finden, müßten einschlägige Versuche der betreffenden Gewerbe ergeben, wobei noch zu bemerken ist, daß der Preis desselben circa 7 Thaler per Cntr. beträgt. Justus Fuchs. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 25.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXIII.

Ueber die Abnutzung der Dampfkessel, einerseits durch die chemischen Wirkungen des glühenden Brennmaterials, andererseits durch die chemischen und physikalischen Wirkungen des Speisewassers; von Friedrich Arthur Paget, Civilingenieur in London.

Vortrag, gehalten in der Society of arts am 26. April 1865. — Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Juli 1865, S. 197.

Mit Abbildungen.

I. Chemische Wirkungen des glühenden Brennmaterials.

Worin immer die physikalischen Veränderungen bestehen mögen, welche das Eisenblech erleidet, wenn es einer lang andauernden hohen Temperatur ausgesetzt wird, ohne daß man es hernach unter dem Hammer bearbeitet oder im Walzwerke streckt, soviel ist gewiß, daß lang anhaltende Rothgluth die Consistenz des Metalles vermindert, indem die Oberfläche auf größere oder geringere Tiefe in Glühspan verwandelt wird, welcher nach Berthier in einer krystallisirten Verbindung von Eisenoxydul und Eisenoxyd besteht. Die mechanische Einwirkung der Gase, und besonders diejenige des in der Flamme enthaltenen freien Sauerstoffes, muß, da die Gase in Folge des Zuges mit großer Geschwindigkeit an den mehr oder weniger erhitzten Blechen hinstreichen, die chemische Wirkung derselben erhöhen, ebenso wie Eisenfeilspäne, welche durch eine Gasflamme geworfen werden, in der Luft verbrennen. Diese Wirkungen würden selbst bei einem aus reinem Kohlenstoff bestehenden Brennmaterial stattfinden; wenn aber gewöhnliche, stets etwas Schwefelkies haltende Steinkohlen gebrannt werden, so ist für die Bleche, besonders für die über dem Roste befindlichen, die Gefahr des Rothglühendwerdens noch viel größer, da die Flamme dann schweflige Säure und oft auch verflüchtigten Schwefel enthält; man erinnere sich nur an die bekannte Thatsache, daß ein Stück glühendes Eisenblech mittelst einer Stange Schwefel durchgebohrt werden kann, indem sich Schwefeleisen bildet.

Dr. Schafhäutl in München hat den Veränderungen, welche Bleche durch die Einwirkung des Feuers erfahren, viel Aufmerksamkeit gewidmet; schon vor 25 Jahren hielt er in der Institution of Civil Engineers darüber einen Vortrag [16] und noch in der letzten Zeit hat er darüber eine Abhandlung veröffentlicht. [17] Er führt eine Menge Beobachtungen an, welche sich auf die chemische Analyse der Bleche von explodirten Kesseln stützen und darthun, welchen Gefahren die Kesselbleche durch chemische Einwirkung ausgesetzt sind, wenn sie rothglühend werden. Er bemerkt, daß das Eisen auf der Innenseite der Bleche, wenn es rothglühend wird, das Wasser zersetzt und sich mit dem so freigewordenen Sauerstoff verbindet, hierbei auch einen Theil seines Kohlenstoffs verliert, während die Außenseite sich mit dem freien Sauerstoff und der in der Flamme enthaltenen schwefligen Säure verbindet. Er behauptet, daß Kohkseisen viel rascher angegriffen werde als Holzkohlenblech, indem es in den ursprünglichen Fugen abblättere, in welchen es im Packet gewalzt wird. Möglicherweise werden Oxydtheilchen in diese Fugen gerissen und überhaupt wird das Eisen am leichtesten an diesen Stellen verletzt, woraus man ersieht, von welchem großen Werthe wirklich homogene Bleche sind, wie die gußstählernen, bei denen die Homogenität auf dem einzig zuverlässigen Wege des Schmelzens erreicht wird. Die merkliche Verringerung der Elasticität und Zähigkeit, welche durch Berührung von glühendem Eisenblech mit Schwefel erzeugt wird, die Abwesenheit aller Elasticität und Zähigkeit in den Oxyden des Eisens zeigen, daß Feuerrohre und Kessel, wenn sie auch nicht sogleich zusammengedrückt werden und explodiren, doch jedesmal leiden, sobald sie zu stark erhitzt werden.

Eine mangelhafte Circulation, durch welche eine so große Erhitzung entsteht, daß das Wasser vom Bleche entfernt wird, veranlaßt bald locale Beschädigungen. Wie Hr. Fletcher in Manchester beobachtet hat, sind gewisse Stellen der von außen geheizten Kessel solchen Beschädigungen in anscheinend unerklärlicher Weise ausgesetzt. Ein neuer Kessel, in welchem aus Versehen etliche Lumpen liegen geblieben waren, wurde an dieser Stelle in wenig Tagen durchgebrannt [18], ohne Zweifel in Folge der entstandenen mangelhaften Circulation.

Im Allgemeinen lehrt die Erfahrung, daß die Bleche um so leichter

---

16 Polytechn. Journal Bd. LXXI S. 351.

17 Im bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, Juni 1863, S. 321; im Auszug im polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 21.

18 Péclet, Traité de la chaleur, vol. II p. 73.

glühend werden, je dicker sie sind, und auch die erwähnten chemischen Erscheinungen machen möglichst schwache Bleche wünschenswerth, denn die Abnutzung der Tafeln in Folge derselben hört oft bei einer gewissen Dicke auf. In Deutschland und Frankreich machen manche der besten Fabrikanten noch die dem Feuer ausgesetzten Bleche, z. B. die Feuerrohre, etwas stärker als den übrigen Kessel, aber die amerikanische Praxis, die Feuerbleche nur $^5/_{16}$ oder $^1/_4$ Zoll stark zu nehmen und mit Stehbolzen in 4 Zoll Abstand zu versehen, scheint aus obigen Gründen zweckmäßiger und bewährt sich auch, selbst bei 150 Pfd. Druck per Quadratzoll.

II. Die chemischen und physikalisch-chemischen Wirkungen des Speisewassers.

Die Abnutzung der Dampfkessel, welche in dem Angefressenseyn (der Corrosion) besteht, ist eine doppelte, nämlich erstens eine innere und zweitens eine äußere. Der Fortschritt beider muß nothwendig durch den Einfluß der Temperatur beschleunigt werden, jede hat aber ihren besonderen Charakter, welcher nicht nur von den Stellen herrührt, wo das Anfressen erfolgt, sondern auch von dem Ursprung und den Resultaten desselben.

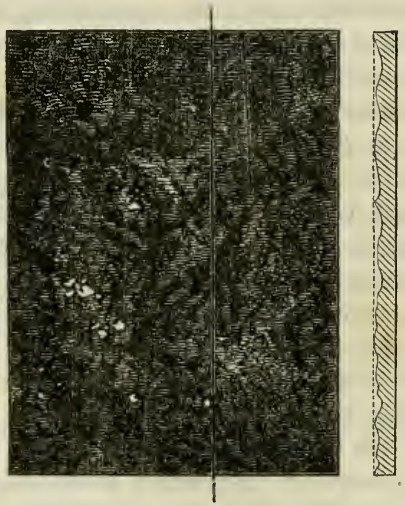
Ein Dampfkessel ist ein Gefäß, in welches unaufhörlich große Mengen Wasser gepumpt werden; nachdem durch die Einwirkung der Wärme alle zu verflüchtigenden Stoffe ausgetrieben worden sind, verbleibt in diesem Gefäß eine concentrirte Lösung, deren chemischer Charakter von allen nicht flüchtigen Substanzen abhängt, welche sich im Speisewasser befanden. Die specifische Schwere der im Wasser enthaltenen Substanzen bewirkt natürlich, daß sie zu Boden sinken, wo die Lösung in der Regel concentrirter ist, so sehr sie auch durch das Sieden aufgerührt werden mag. J. R. Napier hat neuerdings beobachtet, daß ein ungefähr 4 Fuß langer, 3 Zoll breiter, $^3/_{16}$ Zoll dicker Zinkblechstreifen, welcher in einen Schiffskessel drei Wochen lang eingetaucht war, bei 18 Zoll Tiefe eine Anfressung zeigte, welche rasch nach oben abnahm; der obere, im Dampfe befindliche Theil war fast gar nicht angegriffen. [19] Dieß erklärt den Umstand, daß alle Kessel, selbst die mit innerer Feuerung, wie die Locomotivkessel, in den Blechen nach dem Boden hin am meisten angegriffen werden, und daß sich die innere Abnutzung stärker unter der Wasserlinie zeigt. Die Sieder der französischen Siederohrkessel sind auch gewöhnlich stärker angegriffen als andere Kesseltheile. Um dieser lang-

[19] Institution of Engineers in Scotland, Session 1864—5.

samen Wirkung entgegenzuarbeiten, macht man bei den meisten Schiffskesseln die unteren Bleche dicker, während dieselben Bleche bei den Locomotivkesseln oft erneuert werden müssen. Da alle derartigen chemischen oder physikalisch-chemischen Wirkungen durch die Wärme gesteigert werden, so werden die Kessel mit äußerer Feuerung gewöhnlich zuerst über der Feuerung schlecht. Indessen werden auch die Bleche über dem Wasser mehr oder weniger angegriffen und nicht bloß in Form des Rostens, sondern auch durch das sogenannte Löchrigwerden (pitting), welches sich gewöhnlich stärker unter dem Wasserspiegel zeigt.

Das Vorhandenseyn einer concentrirten saueren oder alkalischen Lösung, welche bei hoher Temperatur Jahre lang mit den Blechwänden in Berührung steht, würde an sich schon hinreichend seyn, um eine starke Corrosion zu erklären, aber die innere Corrosion der Dampfkessel zeigt so vielerlei unerklärliche Erscheinungen, daß bis jetzt noch keine vollkommen genügende Auslegung derselben gegeben worden ist. Erstens zeigen die angegriffenen Tafeln eine Menge unregelmäßiger Löcher, wie die Pockennarben im Gesicht, oder wie die kleinen Krater am Monde. (S. den Holzschnitt Fig. 1, welcher die Innenseite eines alten schmiedeeisernen Kessels im vierten Theile der natürlichen Größe darstellt.)

Fig. 1.



Der Verfasser hat bisweilen auch zwei oder drei kleine unregelmäßige Löcher dieser Art in einem sonst gesunden Bleche beobachtet. Bisweilen ist die Tafel rings um einen hervortretenden Bolzen am meisten

tättowirt; in anderen Fällen ist ein Blech ganz gesund, während die daran genietete Tafel fast ganz angefressen ist, obschon beide gleich lange und natürlich unter scheinbar ganz gleichen Verhältnissen gebraucht worden sind. Es ist aber den Locomotivführern allgemein bekannt, daß Kessel mit eisernen Röhren oft schlimmer löchrig sind, als solche mit Messingröhren, und übrigens sind alle eisernen Kessel mit oder ohne Messingröhren, sowohl stationäre, als Locomotiv- oder Schiffskessel diesem Löchrigwerden ausgesetzt.

Eine ziemlich alle Umstände berücksichtigende Erklärung ist die folgende: Hr. Mallet zeigte in einem der British Association vor einigen Jahren erstatteten Berichte, daß Schmiedeeisen und Stahl aus zwei oder mehr verschiedenen chemischen Verbindungen, welche fest zusammenhängen und untereinander gemengt sind, bestehen, von denen die eine zur anderen elektronegativ ist. Das aus verschiedenem Eisen zusammengeschweißte gewöhnliche Schmiedeeisen ist in der That kein elektrohomogener Körper. In einem Kessel ist das mit chemischen Verbindungen mehr oder weniger gesättigte heiße Wasser die erregende Flüssigkeit und die elektropositiven Theile der Bleche werden daher rasch bis zu einer gewissen Tiefe weggefressen. Diese Erklärung stimmt recht gut mit der Erscheinung des Löchrigwerdens, sie erläutert auch zum großen Theil die Erscheinung, daß Bleche über dem Wasserspiegel an manchen Stellen rasch angegriffen werden, während sie an anderen Stellen ganz unversehrt bleiben. — Das concentrirte Wasser der Schiffskessel ist bekanntlich in der Regel sauer. „Von allen Salzen im Seewasser", sagt Faraday[20], „ist das Chlormagnesium dasjenige, welches die Bleche am stärksten angreift". Er zeigt, daß ein Kubikfuß Seewasser 3,28 Unzen dieses Salzes enthält; zugleich weißt er auf die Gefahr einer Volta'schen Wirkung hin, welcher ein Kessel durch die Berührung von Kupfer und Eisen ausgesetzt ist. In geringerem Grade wird auch der Contact von Gußeisen mit Schmiedeeisen, oder von verschiedenen Sorten von Eisen in derselben Tafel oder bei sich berührenden Tafeln nachtheilig seyn. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß etwas Chlorwasserstoffsäure im Dampfe der Schiffskessel enthalten ist; Hr. J. C. Forster[21] hat eine Portion von dem condensirten Dampfe aus dem Sicherheitsventilgehäuse und aus dem Cylindermantel des „Lancefield" untersucht, und beide entschieden

---

20 Fifth Report of the Committee of the House of Commons, concerning the Holyhead Roads, p. 194.

21 Institution of Engineers in Scotland, 1864—5. Introductory address by Mr. J. R. Napier.

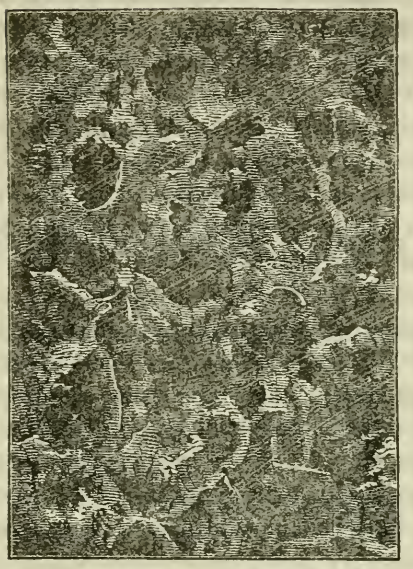
sauer gefunden. [22] Mit einer erregenden Flüssigkeit in dem condensirten Dampfe ist es nun erklärlich, wie die Schiffskesselbleche oft in der wunderlichsten Weise angefressen seyn können; der Dampfstrom übt zugleich in gewissem Grade eine Reibung auf die gebildete Oxydhaut aus und löst sie ab, um auf eine frische Fläche zu wirken.

Als Prüfstein für die Richtigkeit obiger Erklärung des Löchrigwerdens würde die Constatirung der Abwesenheit dieser Erscheinung bei Blechen von elektro-homogener Beschaffenheit anzusehen seyn. Diese Gleichförmigkeit ist nur bei gegossenen Metallen, z. B. Gußstahl, zu erwarten, und in der That erfuhr der Verfasser durch Hrn. Haswell, den Leiter der Locomotivbauanstalt der Staatsbahn in Wien, daß einige im Jahre 1859 in Betrieb genommene Locomotivkessel aus Gußstahlblech noch kein Zeichen des Löchrigwerdens erkennen ließen, obwohl Eisenbleche unter gleichen Umständen sehr darunter litten. Das Löchrigwerden ist folglich als eine durch Volta'sche Wirkung auf bestimmte Stellen beschränkte Corrosion zu betrachten; es dürfte übrigens durch die Bewegung des Bleches in Folge mechanischer Einwirkung und durch die Dehnungen und Zusammenziehungen bei den Veränderungen der Temperatur sehr unterstützt werden. Alle Kessel werden am ersten bei der Eintrittsstelle des Speisewassers angegriffen und bei den Kesseln der Locomotiven mit Innenseite-Cylindern ist in der Regel das Rauchbüchsenende stärker angegriffen, ohne Zweifel in Folge der stoßenden Bewegung. Die Corrosion an besonderen Stellen würde wahrscheinlich intensiver auftreten, wenn die Incrustation mechanisch abgeworfen würde; bei einer durch ungewöhnliche Intensität der erregenden Flüssigkeit gesteigerten Volta'schen Wirkung würden die Seiten der Vertiefungen in den Blechen schärfer und weniger abgerundet seyn, wie dieß bei dem mit den Grubenwässern einer Eisensteinzeche gespeisten Kessel der Fall war, der voriges Jahr zu Aberaman in South-Wales explodirte. (Siehe den Holzschnitt Fig. 2; die Zeichnung ist nach einer Photographie von einem Stück Kesselblech gemacht, welches dem einen der beiden am 17. Februar 1864 auf den Aberaman-Eisenwerken zu Aberdare explodirten Kessel entnommen war; die Corrosion fand innerlich statt und das Blech war stellenweise nur $^1/_8$ Zoll dick.)

---

[22] Wenn eine Lösung von Chlormagnesium fast bis zur Trockne abgedampft wird, so zersetzen sich das Salz und das Wasser, und es bilden sich Magnesia und freie Chlorwasserstoffsäure; $MgCl + HO = MgO + HCl$.

Fig. 2.



Daß das Löchrigwerden auch bei Schiffskesseln eintritt, welche mit destillirtem Wasser aus Oberflächencondensatoren gespeist werden, entkräftet obige Erklärung nicht. Das auf diese Weise destillirte Wasser soll nämlich nach wiederholtem Sieden am Salinometer noch stärker als Seewasser anzeigen (?), was beweist, daß es keineswegs rein ist.[23] Ferner verlieren diese Kessel in Folge der Abwesenheit von Incrustationen einen Schutz gegen die chemische Wirkung des Wassers. In dieser Weise bewirkt das mechanische Aufbauchen der Bleche, — welches direct und indirect die besprochenen Furchen veranlaßt — durch die fortwährende Abstoßung der Incrustationen und des Oxydes an gewissen Stellen, daß diese Stellen der Corrosion gerade so ausgesetzt sind wie Kessel, welche mit einem Wasser gespeist werden, das keinen Stein absetzt. Die Corrosion erfolgt auch rascher an einer Furche durch die bloße Vergrößerung der Fläche. Die speciell als Löchrigwerden bezeichnete Art von Corrosion ist nur durch eine sehr hohe elektro-homogene Beschaffenheit aller Kesseltheile zu bekämpfen.

Während die Wirkung der inneren Corrosion, welche die Bleche oft

[23] Institution of Mechanical Engineers. 1863. Discussion über James Jack's Abhandlung, die Wirkungen der Oberflächencondensatoren auf Dampfkessel betreffend (polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 109).

auf größere Flächen hin angreift, jedenfalls nur selten der Festigkeit Eintrag thut, ist die äußere Corrosion, welche sich auf besondere Stellen bezieht, von einem viel gefährlicheren Charakter. Die eine wirkt allmählich und ist leicht wahrnehmbar, während die andere rasch wirkt und ihre Fortschritte versteckter sind. Abgesehen von Zufällen, welche das Mauerwerk eines stationären Kessels oder die Außenseite der Böden von Schiffskesseln betreffen, kann eine äußere Corrosion nur in Folge von Lecken vorkommen. Entsteht das Lecken durch einen in Folge mechanischer Wirkung gebildeten Riß oder durch ein vom Feuer gebranntes Loch, so sind seine Wirkungen nur secundärer Natur, da schon die primäre Ursache derselben das Anhalten des Dampfgenerators zur Folge haben kann. Es kann jedoch das Lecken einer Naht auch an sich die allmähliche Zerstörung eines Kessels herbeiführen und man hat hier einen anderen Beleg, wie die Eigenschaften eines Kessels nicht bloß in Bezug auf Festigkeit, sondern auch bezüglich der Abnutzung eng mit der Form der Nietnähte zusammenhängen. Es ist oft wahrzunehmen, daß sehr gute einfache Nietnähte, wenn sie mittelst hydraulischen Drucks nur bis 50 Proc. über die normale Dampfspannung probirt werden, mehr oder weniger schwitzen; das Bestreben, unter dem inneren Drucke eine vollkommene Kreisform anzunehmen, wirkt indirect auf diese Nähte und bewirkt, daß sie sich trotz des Verstemmens mehr oder weniger öffnen. Der Ingenieur Robert Galloway, welcher als langjähriger Inspector des Board of Trade wahrscheinlich über 3000 sorgfältige Untersuchungen von Schiffskesseln vorgenommen hat, erklärt, daß er an der Außenseite der Naht oft eine Furche oder Rinne wahrgenommen habe, welche auf eine gewisse Länge mit der äußeren Kante des übergreifenden Bleches parallel gelaufen und ohne Zweifel durch das Lecken entstanden sey. Längs dem Wasserspiegel wirkt condensirtes Wasser auf die Nähte ein, während unter demselben die concentrirte Flüssigkeit des Kessels ihre chemische Thätigkeit entwickelt. Ein Leck an einem Schiffskessel frißt oft in Jahresfrist eine Blechtafel weg. Bisweilen zeigt ein Strahl heißes Wasser aus einem Rißchen eine reibende Wirkung, ja es ist selbst an so unangreifbaren und harten Substanzen wie Glas, eine ähnliche Wirkung bemerkt worden, indem ein kleines Rißchen an einem Wasserstandsglase nach einigen Tagen eine merkliche Furche zu erzeugen vermag. Bei schwefelhaltigem Brennmaterial kommt noch eine kräftige chemische Wirkung auf die Bleche hinzu. Ein Raumtheil Wasser nimmt ungefähr 30 Raumtheile schwefligsaures Gas auf, und diese schwefligsauren Dämpfe des Brennmaterials werden, wenn sie mit dem Schwitzwasser aus einem Rißchen zusammenkommen, mehr oder weniger absorbirt; eine solche

saure Lösung muß die Bleche rasch angreifen. Es ist Thatsache, daß das Schwitzen auf Kessel, welche mit schwefelhaltigen Kohlen geheizt werden, viel rascher einwirkt, als auf Kessel mit Holzfeuerung.

XXIV.

Ueber die Anwendung der Bessemer-Stahlbleche zu Dampfkesseln; von A. R. v. Burg.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1865, Nr. 52.

Bei dem Umstande, daß wir in der allernächsten Zeit ein neues Gesetz gegen die Gefahr von Dampfkessel-Explosionen für Oesterreich zu erwarten haben, in welchem allen seit dem Jahre 1854, zu welcher Zeit das jetzt bestehende Gesetz erlassen wurde, gemachten Erfahrungen und Fortschritten im vollsten Maaße Rechnung getragen werden soll, und dabei namentlich sowohl die Blechdicke, als auch mit wenigen Ausnahmen die Wahl des Materiales für die Kesselwandungen freigegeben und dem eigenen Ermessen der Kesselfabrikanten überlassen bleiben dürfte, mag es entschuldigt werden, und den Kesselfabrikanten nicht unwillkommen seyn, wenn ich schon heute Einiges über Stahlkessel, welche seit der Einführung des Bessemer-Processes immer mehr zur Anwendung kommen und wohl nach und nach die Dampfkessel aus Eisenblechen verdrängen werden, mittheile.

Was zuerst die Verwendung der Gußstahlbleche zu Dampfkesseln betrifft, so mißglückten bekanntlich die ersten in England an verschiedenen Orten gemachten Versuche gänzlich, und erst der mehrere Jahre später von den französischen Fabrikanten Jackson, Pétin und Gaudet aus weichem Stahl verfertigte und in der Pariser internationalen Industrie-Ausstellung im Jahre 1855 ausgestellt gewesene Dampfkessel entsprach allen nothwendigen Bedingungen in ausgezeichneter Weise.

Dieser Kessel hatte 3 Meter im Durchmesser und eine Blechdicke von 6 Millimeter, wornach sich dem damaligen Gesetze gemäß die vor dessen Verwendung vorzunehmende Druckprobe auf 6 Atmosphären hätte beschränken können; allein die Verfertiger verlangten ausdrücklich eine bis 17 Atmosphären gesteigerte Probe, welche der Kessel auch, ohne den geringsten Schaden zu leiden, vollkommen aushielt.

Nachdem der Kessel durch drei Jahre in starkem Betrieb gestanden,

wurde er durch eine vom französischen Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Arbeiten angeordnete Commission (bestehend aus den Herren Combes, Lorieux und Couche) zerlegt und einer genauen Prüfung unterzogen.

Nach Entfernung des Mauerwerkes zeigte sich die äußere Beschaffenheit des Kessels tadellos, die dem directen Feuer ausgesetzt gewesenen Theile ohne sichtliche Aenderung, die Bleche waren alle wohl erhalten, die Kanten scharf und die Nietköpfe (ebenfalls Gußstahl) unversehrt. Der Kessel wurde vor seiner Zerstörung einer Druckprobe bis 21 Atmosphären unterworfen, wobei sich nur einige wenige undichte Stellen zeigten.

Die aus den Platten herausgeschnittenen Blechstreifen ergaben eine absolute oder Zugfestigkeit von 73350 Pfund, auf den Wiener Quadratzoll bezogen, und eine durchschnittliche Dehnung von 10 Procent der ursprünglichen Länge.

In dem hierüber von der Commission erstatteten Berichte [24] wird auf eine Toleranz in der Stahlblechdicke bis zur Hälfte, jedoch nur unter der ausdrücklichen Bedingung eingerathen, daß dabei nach der Länge des Kessels eine doppelte Nietreihe angewendet werde. Mit dem Hinweis auf die Fairbairn'schen Versuche, nach welchen die Zugfestigkeit der zusammengenieteten Bleche nach der Richtung senkrecht auf die Nietreihe bei der einfachen Vernietung auf 56, dagegen bei der gehörig ausgeführten doppelten Vernietung bloß auf 70 Procent der Blechstärke reducirt wird, hielten sie es für unverzeihlich, wenn man auf eine so wesentliche, zu den größeren Kosten in keinem Verhältniß stehende Vermehrung der Widerstandsfähigkeit verzichten wollte.

Die der genannten Commission gleichzeitig aus mehreren Theilen von Frankreich und England zugegangenen gutächtlichen Aeußerungen von Sachverständigen sprechen sich fast alle zu Gunsten der Gußstahlkessel aus. Dr. Clark bemerkt in seiner Schrift: „Recent practice in the locomotive engine, London 1860," daß in Sheffield Gußstahlbleche zu Dampfkesseln fabricirt werden, welche eine absolute Festigkeit von 67 Kil. auf den Quadratmillimeter (d. i. 83000 Pfund) besitzen.

Aber nicht bloß im Auslande, sondern auch bei uns im Inlande wurde der Versuch gemacht, Dampfkessel aus Gußstahlblechen zu erzeugen, wozu vorzüglich unser bekannter Leobener Gewerke Franz v. Mayr durch seine fortgesetzten Versuche, für diesen Zweck ganz brauchbaren

---

[24] Im polytechn. Journal, 1862, Bd. CLXIV S. 3.

Gußstahl zu fabriciren, bereitwilligst die Hand bot. Auf Veranlassung des Hrn. Regierungsraths R. v. Engerth wurden im Jahre 1859 in der Staatseisenbahn-Werkstätte unter Leitung des Directors Haswell die ersten Locomotivkessel aus solchen Gußstahlblechen erzeugt, und wenn dabei auch einige dieser Bleche wegen zu großer Sprödigkeit noch ausgeschieden werden mußten, so wurde gleichwohl durch diese Versuche bei uns die Bahn zur Stahlkesselerzeugung gebrochen und es hat auch Hr. v. Mayr, wie die Zahlen der nachstehenden Tabelle beweisen, die Mängel einer theilweisen zu großen Sprödigkeit der Stahlplatten durch fortgesetztes Bemühen gänzlich beseitigt.

Einen neuen und bedeutenden Aufschwung erhielt die Stahlkesselfabrication durch die Einführung des die Stahlerzeugung total reformirenden Bessemer-Processes, und es werden bereits allenthalben mehr oder weniger gelungene Versuche gemacht, Bessemer-Stahlbleche für Dampfkessel zu liefern. Die Vortheile, dieses Material zur Dampfkesselerzeugung zu benützen, treten namentlich dort in eclatanter Weise hervor, wo es darauf ankommt, das Gewicht derselben zu vermindern. In dem Maaße nämlich, in welchem die absolute Festigkeit dieser Stahlbleche größer als jene der Eisenplatten ist, können die ersteren dünner, folglich auch leichter als die letzteren seyn.

Es versteht sich übrigens von selbst, daß, je nachdem das Gußeisen durch den Bessemer-Proceß mehr oder weniger entkohlt wird, die aus den betreffenden gegossenen Zainen erzeugten Kesselbleche sich auch mehr oder weniger sowohl bezüglich der Festigkeit als Dehnbarkeit dem weichen Eisen oder harten Stahle nähern, und es können eigentlich streng genommen, bis man nämlich den Bessemer-Proceß nicht vollkommen in seiner Gewalt hat, nur immer geeignete Versuche von Fall zu Fall den richtigen Maaßstab für die zulässige Reduction der Blechdicke des Stahles gegenüber jener, welche bis jetzt noch für Eisen normirt sind, liefern.

Von den zahlreichen Festigkeitsproben, welche ich in Verbindung mit meinem Assistenten Hrn. Radinger im Laufe dieses Jahres mit Bessemer-Stahl von den verschiedensten Erzeugungsorten vorgenommen, habe ich mehrere in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt und will dabei nur bemerken, daß die aus den verschiedenen Stahlblechen kalt herausgehauenen Probeprismen bei 7 Zoll Länge und bis auf die beiden schwalbenschwanzförmigen Köpfe auf circa $^1/_3$ Zoll Dicke oder Durchmesser genau rund gedreht waren.

Bei Vergleichung dieser Zahlen wird man bemerken, daß die Festigkeit mit der Dehnbarkeit beinahe im umgekehrten Verhältniß steht oder daß eines auf Kosten des anderen zunimmt. Da nun aber gerade für

Kesselbleche die Eigenschaft der Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit beinahe einen noch höheren Werth als die größere Festigkeit hat, so ist es höchst wichtig, dafür eben jene Gattung von Stahlblechen zu wählen, bei welcher Festigkeit und Dehnbarkeit im richtigen Verhältniß zu einander stehen oder mit einander verbunden sind; man wird also ganz rationell lieber auf eine sehr hohe Festigkeit zu Gunsten einer größeren Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit bis zu einem gewissen Grade verzichten.

Aus diesem Grunde wurde auch von Seite des h. Handelsministeriums die von mehreren Seiten nachgesuchte Bewilligung, statt der Eisenbleche zu Dampfkesseln Bessemer-Stahlbleche, und zwar in geringerer Dicke, verwenden zu dürfen, bisher immer dahin ertheilt, daß die Verwendung dieses Materiales mit einer Reduction der Dicke bis auf $^2/_3$ oder auf $^5/_8$ unter der Voraussetzung gestattet sey, daß die absolute oder Zugfestigkeit der verwendeten Bleche mindestens von 70000 — 60000 Pfd. und die Dehnung von 10 — 15 Proc. der ursprünglichen Länge betrage.

So sicher aber auch der Vorgang wäre, jede Stahlplatte vor ihrer Verwendung zu einem Dampfkessel auf ihre Festigkeit und Dehnbarkeit zu prüfen, wie dieß in der That in Frankreich vor Erscheinen des neuen Gesetzes (1. Januar 1865) [25] noch vorgeschrieben war, so unbequem und umständlich wäre dieses Verfahren andererseits. Ich glaube vielmehr die Hoffnung aussprechen zu dürfen, daß unsere intelligenteren Gewerke, welche den Bessemer-Proceß bereits eingeführt haben oder noch einzuführen Willens sind, durch fortgesetzte Versuche sehr bald dahin kommen werden, Stahl für die verschiedenen Zwecke, nämlich von beliebiger Härte und Dehnbarkeit zu erzeugen — eine Hoffnung, in welcher ich u. a. durch die ausgezeichneten Leistungen des Directors des Gratzer Schienenwalzwerkes, Hrn. Hall, bestärkt werde. Sollte es dann noch möglich seyn, wie es wünschenswerth ist, daß sich die betreffenden Stahlfabrikanten dahin einigten, bestimmte mehr oder weniger kohlenstoffhaltige Gattungen mit übereinstimmenden Nummern zu bezeichnen, so daß sich immer ein und dieselbe Nummer aus den verschiedenen Erzeugungsorten auf eine Blechgattung von bestimmter Festigkeit und Dehnbarkeit bezöge, so wäre es dem Dampfkessel-Fabrikanten dann offenbar sehr leicht gemacht, sich für jeden vorkommenden Fall jene Stahlbleche, welche ihm dafür am geeignetsten erscheinen, nach Nummern in den Werken zu bestellen, oder wenn solche nach Auswahl schon vorräthig seyn sollten, diese aus

---

[25] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 256.

den betreffenden Magazinen zu beziehen. Die Möglichkeit, in solcher Weise vorgehen zu können, wäre für den Kesselfabrikanten besonders dann von besonderer Wichtigkeit, wenn ihm nach dem neuen Dampfkesselgesetze etwa die Wahl des Materiales zu den Kesselblechen, sowie deren Dicke unter seiner eigenen Verantwortlichkeit sollte überlassen bleiben.

Weitere Versuche und Erfahrungen werden dann auch an die Hand geben, wie weit man am füglichsten mit der Härte des Bessemer-Stahles für Kesselbleche herabgehen dürfe und ob die Meinung, es sey am zweckmäßigsten, die Entkohlung so weit zu treiben, daß sich die Masse nicht mehr härten läßt, also schon mehr homogenes Eisen als wirklicher Stahl ist, eine berechtigte sey. Die in der nachstehenden Tabelle unter der Rubrik „Neuberger Bessemer-Stahl" aufgeführten, am 6. Nov. 1865 probirten Prismen dürften wohl schon so ziemlich in diese Kategorie des homogenen Bessemer-Eisens zu zählen seyn.

Ich bin nicht einen Augenblick im Zweifel, daß durch die Fortschritte, welche in der Bessemer-Stahlerzeugung stattfinden werden, die gewöhnlichen Eisenbleche für Dampfkessel nach und nach von diesen Bessemer-Blechen gänzlich werden verdrängt werden.

Abgesehen von der größeren Homogenität der Stahlbleche gegen die gewöhnlichen Eisenbleche, die sich beim Gebrauche nicht selten spalten oder abblättern und blasig werden; abgesehen auch davon, daß Stahlkessel bei derselben Widerstandsfähigkeit ein geringeres Gewicht besitzen, findet bei diesen auch eine Ersparung an Brennmaterial statt oder es geben diese einen größeren Nutzeffect.

Diese letztere Eigenschaft wird u. a. durch Versuche constatirt, welche mit zwei neben einander aufgestellten, vollkommen gleichen Dampfkesseln in dem Harkort'schen Walzwerk in Schönthal bei Wetter durch längere Zeit ausgeführt wurden und wovon der eine ein Stahl-, der andere ein Eisenkessel ist. Bei dem in ganz gleicher Weise behandelten Stahlkessel ergab sich eine Mehrproduction an Dampf von 28 Proc. in Bezug auf einerlei Zeit und von 26 Procent in Beziehung auf das verbrauchte Brennmaterial.

Da sich außerdem bei diesem Kessel, wahrscheinlich in Folge der glätteren und gleichförmigeren Oberfläche, weit weniger Wasserstein als bei dem eisernen Kessel absetzte, so mag wohl diese Mehrverdampfung außer den dünneren Kesselwänden in dieser geringeren Kesselsteinbildung zu suchen seyn.

Schließlich möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß die Stahlplatten während ihrer Bearbeitung zu einzelnen Kesselbestandtheilen,

besonders wenn sie, wie z. B. zum Behufe der Umflantschungen, häufig und nur theilweise in's Feuer gebracht werden, in einzelnen Theilen ihres krystallinischen Gefüges leicht falsche Spannungen erhalten können, welche man nur dadurch wieder beseitigt, daß man die betreffenden Platten nach ihrer Vollendung ganz gleichförmig bis zu einem gewissen Grade ausglüht und hierauf sehr langsam und wieder eben so gleichförmig erkalten läßt; dadurch scheinen sich die nur zu einem labilen Gleichgewicht verschobenen kleinsten Theilchen wieder in das stabile Gleichgewicht zu setzen. Uebrigens bin ich der Meinung, daß, wenn diese Operation nicht vollkommen ausgeführt wird, sie mehr schaden als nützen kann, zugleich aber auch der Ueberzeugung, daß sich unsere Arbeiter, wie es schon jetzt größtentheils der Fall ist, sehr bald die nöthige Uebung in der Behandlung solcher Stahlplatten aneignen werden.

Tabelle über die absolute Festigkeit mehrerer Gattungen von Guß- und Bessemer-Stahl.

Gratzer Walzwerk.

Bessemer-Gußstahl.

Datum 1865.	Absolute Festigkeit.	Dehnung in Proc.	Datum 1865.	Absolute Festigkeit.	Dehnung in Proc.
20. März	91974	3,1	6. Mai	97642	8
detto	82735	12,5	detto	96020	6
„	89156	1,0	„	109156	3
„	54746	0	8. Mai	124481	7
6. Mai	125262	5	detto	96458	10,6
detto	102459	10	„	103472	9
„	114412	5	„	112616	6

Bessemer-Kesselblech.

10. October . . .	63685	17	10. October . . .	69564	21,5
detto	69980	17	detto	68902	18,5
„	73065	14	„	68460	18
„	72214	13,5	„	70640	18
„	73430	15	„	72135	15
„	72750	15	„	70836	14
„	136190	0 *	„	70890	16,5
„	72876	16			

Heft.

Bessemer-Kesselblech.

3. März	63445	nicht zu beobachten	3. März	63079	nicht zu beobacht.
detto	63445	detto	detto	46783	14,5

* Blau angelaufen.

Datum 1865.	Absolute Festigkeit.	Dehnung in Proc.	Datum 1865.	Absolute Festigkeit.	Dehnung in Proc.
3. Mai	50448	26	8. Mai	54841	27
detto	47644	26	detto	62162	21
8. Mai	48478	32	„	77672	12
detto	47646	30	„	81753	10
„	50787	11,5	„	115228	5,5
„	55353	10	„	112690	8
„	56146	14	„	83885	17
„	55690	11	„	88450	7
„	54141	17			

Krupp in Essen.

Gußstahl.

17. März	68385	18,7	27, 28., 29. u. 30.	61200	18
7. Juli	61659	18	November	62160	14
detto	67264	18,4	detto	58030	14
„	69505	19	„	70330	11
„	69095	16	„	61200	18
„	63524	18	„	72880	11
11. Juli	65780	10,1	„	60000	14
detto	65070	16	„	59470	18
„	63240	14,5	„	67630	14
„	64650	15,7	„	61560	16
27., 28., 29. u. 30.	55230	18	„	73070	10
November	66680	11	„	69050	12
detto	69400	12	„	60750	11
„	61210	14	„	71980	13
„	60740	14	„	62629	26
„	62480	14	„	63342	16
„	62110	14	„	100372	12
„	58930	17	„	68894	19
„	63700	12			

Mayr in Leoben.

Stahlblech.

6. März	77720	20	30. November . . .	68892	23
detto	88400	10	detto	68018	18
„	89800	10	„	99841	19
10. März	83455	10	„	84583	21
detto	80717	11			

Neuberg.

Bessemer-Stahl.

28. Juni	59500	21,8	6. November . . .	57970	12,3
detto	60700	20	detto	73680	17
„	68840	17	„	70710	15
„	73025	15	„	69360	14
6. Novbr. . . .	52148	20,3	„	71910	15
detto	52559	15,5	„	68180	17
„	52559	19	„	70830	15

Eisen.

„	45950	23			

XXV.

Blandin's Schmierapparat für flüssiges Oel.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Nächst dem Schmierapparat für festes Oel[26] hat sich Blandin im vorigen Jahre auch einen Apparat für flüssiges Schmieröl patentiren lassen, welcher in Fig. 7 im Aufriß von außen und in Fig. 8 mit weggenommener äußerer Röhre dargestellt ist.

Nachdem der Becher A des Apparates mit Oel gefüllt und bei A' mit dem Deckel luftdicht verschlossen ist, kann kein Tropfen Oel durch das Röhrensystem F, das mit seinem Ende j auf der zu schmierenden Achse ruht, durchfließen, ohne den schon bei der leisesten Bewegung der Achse der Maschine, Transmission 2c. entstehenden Luftzug. Dieses Röhrensystem F befindet sich am Ende des Rohres E, das durch die Halsschraube C und die Mutter D am Becher festgeschraubt ist. Ein zweites Rohr L hat in seinem Halsring C die Schraubenwindungen, in welchen der Schraubentheil des Rohres E eingeschraubt ist.

Wenn nun zum Gebrauche des Apparates das Schmierloch des Achsenlagers so weit ausgebohrt ist, daß das Rohr des Schmierapparates leicht hinein gestellt werden und mit seinem Ende j auf der Achse ruhen kann, so wird durch den bei der geringsten Bewegung der Achse entstehenden Luftzug das Oel aus dem Apparate durch das Rohr angesaugt, und zwar nach der größeren oder geringeren Geschwindigkeit der Achsendrehung in größerem oder geringerem Maaße, wie es der Bedarf vorschreibt. Sobald die Achsendrehung aufhört, kann auch kein Oelausfluß mehr stattfinden. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1865 S. 342.)

---

[26] Der Schmierapparat für festes Oel wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 93 beschrieben und die Zusammensetzung der Schmiere für denselben in Bd. CLXXV S. 243 mitgetheilt. A. d. Red.

XXVI.

Die Straßenlocomotiven auf der Cölner Ausstellung 1865 und die mit denselben angestellten Proben.

Die nachstehenden Mittheilungen sind dem von Ingenieur J. Wottitz auf Aufforderung des k. k. österr. Ministeriums für Handel und Volkswirthschaft verfaßten Specialbericht über die Maschinen und Geräthe der internationalen Industrie- und landwirthschaftlichen Ausstellungen zu Stettin und Cöln im Mai und Juni 1865 entnommen.

Auf der Ausstellung zu Stettin waren drei Maschinen zur Schau gebracht, die eine von John Fowler und Comp. in Leeds, gleichzeitig zum Betriebe der Dampfpflugarbeit verwendet, die zweite von L. Schwartzkopff in Berlin und die dritte von J. Pintus und Comp. in Brandenburg a. d. H., nach dem bekannten Aveling'schen System gebaut. Es wurden von Seite des Preisgerichtes in Stettin gar keine officiellen Proben mit den Straßenlocomotiven vorgenommen, und der Verfasser beschränkt sich daher auf die bei Gelegenheit der Cölner Ausstellung stattgehabten officiellen Versuche, bei welchen dieselben erstgenannten zwei Aussteller Fowler und Schwartzkopff concurrirten und als Ersatz für Pintus, welcher in Cöln nicht anwesend war, eine ebenfalls nach Aveling'schem System von Garrett gebaute Maschine sich um den von der Colonia ausgesetzten Preis von 500 Thalern mit bewarb.

Die Maschine von Schwartzkopff war in ihrem großen Ganzen wie eine Eisenbahnlocomotive angeordnet.[27] Ueber die ganze Länge des mit Wasser gefüllten Dampfkessels liegt ein zweiter kleinerer, mit dem ersten durch verticale Stutzen verbunden, der bloß als Dampfsammler dient. Das Dampfrohr zu den Cylindern geht von einem auf dem kleinen Kessel sitzenden Dampfdom ab. Die feuerberührte Oberfläche des Kessels ist 220 Quadratfuß und die zum Betriebe nöthige Dampfspannung 8 Atmosphären. Die Maschine ist unter dem Kessel gelagert und hat zwei Cylinder von je 9 Zoll rh. Durchmesser und 9 Zoll Hub. Die Vor- und Rückwärtssteuerung geschieht mittelst eines Excentrics mit Schleifbogen. Die Treibräder von 5 Fuß Durchmesser und 12 Zoll Breite liegen auf der Seite des Rauchkastens, während die Laufräder

27 Ueber die Construction dieser Maschine wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 18 berichtet. A. d. Red.

bloß halb so groß und 7 Zoll breit unter dem Führerstand sich befinden, daher die Maschine bei ihrem gewöhnlichen Gang mit dem Führerstand voraus ist und die Lastwagen auf der Stirnseite der Rauchkammer angehängt werden. Maschine und Kessel hängen in Rahmen und das Ganze in Federn auf den Achsenlagern. Die Uebertragung der Kraft von der Maschine auf die Treibachse geschieht mittelst gußstählerner Zahnräder und sind zwei Uebersetzungen 1 : 5 und 1 : 15 möglich. Die Maschine macht 200 Umdrehungen in der Minute. Das Lenken derselben in Bezug auf die Richtung, in der sie fahren soll, geschieht ebenfalls vom Führerstand mittelst Schraube und Kettenrad. Der Schornstein ist mit einem Funkenfänger versehen, und an den Langseiten des Kessels sind Wasserbehälter angebracht, während zwei Kästen am Führerstand als Kohlenbehälter dienen. Das Gewicht der leeren Maschine ist 264 Ctr. und der Preis mit einem Lastwagen 7000 Thlr.

Die Maschine von John Fowler war, wie oben erwähnt, auch mit einer Uebersetzung zum Antrieb des Dampfpfluges versehen, doch beeinträchtigte dieß ihre Eigenschaft als Straßenlocomotive in keiner Weise, da die übrige Anordnung ganz dieselbe bleibt wie bei den Maschinen, welche ausschließlich zum Transport von Lasten gebaut werden. Der Kessel ist ein gewöhnlicher Locomotivkessel mit schmiedeeisernen Röhren. Die Maschine ist auf demselben montirt und der Dampfcylinder, von 10 Zoll engl. Durchmesser und 10 Zoll Hub, liegt in dem Dampfdom eingeschlossen. Die Steuerung ist eine Stephenson'sche und die Uebertragung der Kraft auf die Treibräder geschieht mittelst gußeiserner Zahnräder. Es ist auch hier, wie bei Schwartzkopff, ein langsamer und ein schneller Gang angebracht. Die Treibräder haben 5 Fuß engl. Durchmesser und 20 Zoll Breite und sind an ihrer Peripherie mit aufgenieteten Flacheisen versehen, um auch auf sandigem und durchweichtem Boden fahren zu können. Dieselbe Spurweite und Breite haben auch die Laufräder; die Achse derselben liegt in einem drehbaren Vordergestell, welches vom Führerstand aus mittelst Schneckenrad und Kette gelenkt wird. Der Führerstand selbst ist durch einen kleinen Tender gebildet, welcher Wasser und Kohle aufnimmt. Die normalmäßige Dampfspannung ist 100 Pfd. und die Zahl der Umdrehungen 160 in der Minute. Die Maschine hängt nicht in Federn und das Gewicht derselben ist 400 Ctr., der Preis loco Fabrik 500 Pfd. Sterl.

Die Maschine von R. Garret und Söhne in Saxmundham, nach dem Aveling-Porter'schen System, ist eigentlich der Hauptsache nach ganz wie die vorhergehende angeordnet, hat jedoch zur Uebertragung der Kraft auf die Treibachse nebst den Zahnrädern auch noch eine Kette,

welche von einem Rad der letzten Uebersetzung auf ein Kettenrad der Treibachse aufgelegt ist. Außerdem wird das Lenken der Maschine durch ein auf der Stirnseite der Rauchkammer befindliches fünftes kleines Rad bewirkt, zu welchem Zwecke vorn eine Plattform zum Sitzen für den Arbeiter eingerichtet ist. Die Maschine hat einen auf dem Dampfkessel gelagerten Cylinder von $8^3/_4$ Zoll engl. Durchmesser und $13^1/_2$ Zoll Hub. Die normale Dampfspannung ist 8 Atmosphären und die Tourenzahl 130 in der Minute. Die Treibräder von 5 Fuß Durchmesser sind 12 Zoll breit, die Laufräder 8 Zoll breit, beide aus Schmiedeeisen construirt. Das Gewicht der Maschine ist 240 Centner und der Preis 360 Pfd. St.

Als fahrbare Bahn für die Concurrenz wurde eine in der Nähe Cölns gelegene, ausgezeichnet gute Chaussee gewählt, welche 2928 Fuß lang war und in der sich ein Maximalgefälle von 1 : 39 und eine Maximalsteigung von 1 : 42 befand. Die zu ziehende Last bestand aus zwei gewöhnlichen Transportwagen, von denen der eine 245 und der andere 249 Ctr. einschließlich der Belastung wog. Fowler's und Schwartzkopff's Maschinen zogen bei den Proben jede die ganze Last, während Garrett der schwächeren Maschine wegen nur den ersten Wagen mit 245 Ctr. nahm. Das Hauptaugenmerk der Jury bei der Probe war auf die Zeit, in welcher die Strecke durchfahren wurde, auf den Dampfdruck, auf den ruhigen, anstandslosen und sicheren Gang und schließlich auf die Kraftäußerung in Bezug auf den Motor und die Gesammtconstruction, sowie auf die mögliche Dauerhaftigkeit der einzelnen Bestandtheile gerichtet.

Die Maschine von Schwartzkopff stellte sich 33 Fuß vom Ausgangspunkt der Fahrt auf und legte die Strecke von 2895 Fuß in 7 Minuten 35 Secunden, also 6,06 Fuß per Secunde zurück. Auf der gepflasterten Rampe bei der Steigung von 1 : 42 kam dieselbe momentan zum Stocken, legte jedoch nach mehrmaligem Anfahren ihren weiteren Weg anstandslos zurück. Noch muß bemerkt werden, daß die Maschine genöthigt war, während ihres Ganges vor dem auf der gewählten Strecke befindlichen Güterbahnhof eines durchpassirenden Zuges wegen anzuhalten, welcher Zeitverlust jedoch in Rechnung gebracht wurde. Ein fernerer Zeitverlust entstand noch durch das vorsichtige Fahren über die Schienenstränge, der jedoch nicht in Rechnung gebracht wurde, weil man ohnedieß von der großen Schnelligkeit der Maschine überzeugt war.

Die Maschine von Fowler legte die ganze Strecke von 2928 Fuß in einem Zeitraum von 8 Minuten 4 Secunden, also 6,05 Fuß in der Secunde, mit anstandslosem, ruhigem Gang bei einer sich immer gleichbleibenden Dampfspannung von 125 Pfd. zurück.

Die Maschine von Garrett legte eine Strecke von 2887 Fuß mit 245 Ctr. Belastung in einem Zeitraum von 6 Minuten 40 Secunden, also mit 10,3 Fuß Geschwindigkeit in der Secunde (bei der geringeren Last) bei einer Dampfspannung, welche zwischen 100 und 130 Pfd. variirte, sicher und anstandslos zurück.

Ueber die Qualität dieser Maschinen, unter denen die Jury die Fowler'sche für die beste erklärt hat, spricht sich Wottitz folgendermaßen aus: Ein nicht zu unterschätzender Vortheil der Fowler'schen Anordnung der Maschine auf dem Kessel gegenüber der Schwartzkopff'schen unter dem Kessel ist die leichte Beaufsichtigung aller bewegten Bestandtheile des Motors, obwohl nicht zu läugnen ist, daß die Schwartzkopff'sche Construction die Straßenlocomotive stabiler macht. Was den Vorwurf anlangt, daß bei allen Straßenlocomotiven, wo der Motor so frei wie bei Fowler liegt und außerdem sich ein Schwungrad mit der Kurbelwelle dreht, ein Scheuwerden der begegnenden Zugthiere ꝛc. nicht zu vermeiden ist, so hat die Erfahrung gelehrt, daß dieser Uebelstand bei einiger Vorsicht äußerst selten eintritt. Aus demselben Grunde dürfte man auch keine Eisenbahntrace neben einer gewöhnlichen Fahrstraße ziehen, was doch gewiß häufig genug vorkommt.

Die Anordnung von Schwartzkopff, daß die Maschine immer mit dem Führer- und Lenkerstand vorausgeht, ist sehr praktisch und nachahmenswerth, doch muß bei der jetzt bestehenden Lenkvorrichtung der Mann viel mehr Umdrehungen der Kurbel machen, um eine gewisse Schiefstellung des Vordergestelles hervorzubringen, als dieß bei Fowler der Fall ist. Die einfachste und am besten wirkende Vorrichtung dieser Art hat die Garrett'sche Maschine. Es muß zugestanden werden, daß zwei Cylinder mit verstellbarer Kurbel viel besser und ruhiger, besonders bei dem Angehen, wirken, als dieß bei eincylindrigen Motoren der Fall ist; doch können dieselben freilich erst bei einer gewissen Leistungsgröße angewendet werden.

Das Anordnen des Motors unter dem Kessel hat bei dem Fahren auf gewöhnlicher Straße noch den weiteren Uebelstand, daß, bei dem sehr häufig vorkommenden Emporschleudern von Steinen, derselbe leicht Beschädigungen ausgesetzt ist, wie dieß die Erfahrung bei der Schwartzkopff'schen Maschine gelehrt hat. Die Laufräder der Straßenlocomotive von Schwartzkopff, welche eine bedeutend kleinere Spurweite hatten als die Treibräder, waren ebenfalls von viel zu geringem Durchmesser. Es ist dieß eine Hauptursache, warum die Maschine auf einem etwas lockern oder vom Regen aufgeweichten Grunde nicht mehr weiter fahren

konnte, und nicht, wie irrig behauptet wird, die glatten Tyres, obwohl das Aufnieten von Flachschienen oder Bolzen auf die Peripherie bedeutend gegen das Gleiten schützt. (A. a. O.)

XXVII.

Druck-Ventilator von H. Ramay in Lyon.

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1865, S. 254.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Die für Eisenhütten zur Versorgung der Hohöfen bestimmten Blasemaschinen haben in der letzten Zeit verschiedene Umänderungen erfahren, welche wir uns kurz in das Gedächtniß zurückrufen wollen, um die jedem Systeme anhaftenden Mängel hervorzuheben.

Die Gebläse mit Klappventilen, welche früher ausschließlich angewendet wurden, besitzen wohlbekannte Nachtheile, die außer dem von den Organen selbst herrührenden Verlust an Nutzeffect hauptsächlich darin bestehen, daß ihre Instandhaltung in Folge der häufigen Reparaturen, welche die Klappventile erfordern, eine kostspielige ist. Das einzige wirksame Mittel zur Beseitigung dieses Uebelstandes besteht darin, die Stöße abzuschwächen, indem man den Gebläsekolben eine geringere Geschwindigkeit gibt; aber dieses Mittel ist der directen Einwirkung des Dampfmotors auf die Kolben sehr ungünstig, weil man dadurch genöthigt wird, Apparate von sehr großen Dimensionen anzuwenden, um die zur Versorgung der großen Hohöfen erforderliche Luftmenge beschaffen zu können; hierdurch werden die Kosten der Anschaffung und Aufstellung dieser Apparate groß und sie üben gegenwärtig einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Durchschnittspreis des Roheisens aus.

Zur Beseitigung dieser Nachtheile hat man viele Versuche angestellt; so nahm man, um eine entsprechende Geschwindigkeit des Treibkolbens mit der für den blasenden Kolben erforderlichen langsamen Bewegung zu vereinigen, seine Zuflucht zu zwei gekuppelten Dampfmaschinen, welche die Bewegung mittelst Zahnrädern so übertragen, daß die Geschwindigkeit der blasenden Kolben verzögert wird. Diese Combinationen haben zu einem Apparate geführt, welcher an sich zwar compact genug ist, aber ein sehr starkes Fundament-Mauerwerk erfordert, um ihn aufzunehmen und einen großen Wind-Regulator anwenden zu können.

Durch Anwendung von Schiebergebläsen mit großer Geschwindigkeit und directer Wirkung hat man eine Zeit lang die Aufgabe, nämlich daß sich die Maschine ohne Stöße, mit einer passenden Geschwindigkeit und ohne Regulator oder wenigstens mit Regulatoren von kleinen Dimensionen bewege, lösen zu können gehofft; aber um diesen letzteren Zweck zu erreichen, mußte die Maschine eine größere Geschwindigkeit annehmen als man vorgesehen hatte und dadurch kamen dann theilweise wieder die Nachtheile der alternirenden Bewegungen zum Vorschein. Man sah ein, daß das Hauptorgan des neuen Systems, der Schieber, in Bezug auf Dauer und besonders auf den Nutzeffect viel zu wünschen übrig ließ, kurz gesagt, daß die Instandhaltung und die Reparaturen der Schiebergebläse vielleicht ebenso kostspielig seyen, als bei den Gebläsemaschinen mit Klappventilen, so daß letztere trotz ihrer Nachtheile noch auf vielen Eisenhütten ꝛc. den Schiebergebläsen vorgezogen werden.

Hr. Ramay, welcher mehrere Hohöfen-Etablissements gründete, suchte die erwähnten Nachtheile der Gebläse mit Klappventilen (Cylindergebläse) und den Apparat mit Vertheilungsschiebern (Schiebergebläse) dadurch zu vermeiden, daß er einen Druck-Ventilator construirte. Dieser neue Apparat besteht aus einer Trommel, in welcher zwei Flügel in eine rotirende Bewegung versetzt werden. Concentrisch mit dieser Trommel saugen abwechselnd diese beiden Flügel die Luft an und treiben sie jeder seinerseits wieder aus; aber die Bewegung ist so combinirt, daß der eine von den beiden Flügeln sich geschwind dreht, während sich der andere nur langsam bewegt, so daß die zwischen den beiden Flügeln comprimirte Luft einen mit der Geschwindigkeit der Umdrehung in Verhältniß stehenden Dichtigkeitsgrad erlangt. Jeder Flügel verrichtet bei seiner Umdrehung denselben Dienst und zwar ohne Unterbrechung.

Figur 21 ist ein Verticaldurchschnitt durch die Achse des neuen Ventilators;

Fig. 22 ist eine Seitenansicht desselben, und zwar von der Seite wo sich die Riemscheibe befindet;

Fig. 23 ist ein Querdurchschnitt nach der Linie 1—2 der Fig. 21.

Die Construction dieses Apparates ist, wie man sieht, einfach; eine starke gußeiserne Fundamentplatte A, welche mittelst Bolzen auf das Grundmauerwerk B befestigt ist, trägt die beiden gußeisernen Scheiben C, welche die Böden der Trommel C′ bilden, die der Körper des Ventilators ist.

Auf dieselbe Fundamentplatte sind die beiden verticalen Ständer D befestigt, welche die Treibwelle E tragen; letztere ist mit der Riemscheibe P, welche die Bewegung des Motors aufnimmt und mit den beiden ellipti

schen Rädern R und R' versehen, die dazu bestimmt sind, diese Bewegung auf die Wellen a und a' zu übertragen, auf welche die Flügel p und p' befestigt sind.

Die beiden Böden, sowie die den Mantel bildende Trommel bestehen aus zwei Stücken, um das Montiren des Apparates zu erleichtern. An die Böden sind lange Büchsen oder Hülsen c und c' (Fig. 21) angegossen, welche mit bronzenen Lagerfuttern zur Aufnahme der Wellen a und a' versehen sind, die auf der einen Seite mit ihren Enden an einander stoßen, an ihren äußeren Enden aber elliptische Räder S und S' mit hölzernen Stöcken tragen, welche in die Räder R und R' mit gußeisernen Zähnen eingreifen. Letztere Räder sind, wie wir gesehen haben, dergestalt auf die Treibwelle E befestigt, daß die dieser mitgetheilte ununterbrochen rotirende Bewegung auf die beiden Wellen a und a' übertragen wird, aber mit veränderlicher, beziehungsweise umgekehrter Geschwindigkeit, weil die beiden elliptischen Zahnräderpaare R, S und R', S' in entgegengesetzter Stellung befestigt sind.

Jeder Windflügel p und p' besteht aus einem gußeisernen Kasten von der Form eines Kreisausschnittes, mit einer Nabe, welche sich über die des anderen schiebt, wie man in Fig. 21 sieht, und jeder Flügel ist auf sein respectives Achsende so aufgekeilt, daß seine Bewegung unabhängig stattfinden kann. Diese wesentliche Bedingung für ein solches Bewegungssystem mittelst elliptischer Räder hat, wie wir schon gesagt haben, den Zweck, nach dem Ansaugen eine schleunigere Bewegung des einen der beiden Windflügel zu bewerkstelligen, und den zwischen beiden Flügeln befindlichen, mit Luft gefüllten Raum zu verkleinern und folglich die Luft in diesem Raume zu comprimiren.

Das Ansaugen findet durch die Oeffnung O (Fig. 23) statt, welche in dem äußeren Mantel C' angebracht ist, und das Hinausdrücken durch das Rohr M.

Dieser Ventilator, welcher die Gebläsemaschinen zu ersetzen bestimmt ist, hat vor letzteren schätzbare Vortheile voraus: er ist nämlich nicht kostspielig im Ankaufe, und auch leicht anzubringen, weil er wenig Raum einnimmt; ferner hat er einen sicheren Gang, erfordert nur wenig Aufsicht und Unterhaltungskosten, und erheischt auch nur eine verhältnißmäßig geringe Betriebskraft.

Eine Prüfung dieses Ventilators wurde in Gegenwart mehrerer Ingenieure und Eisenhüttenbesitzer angestellt und die guten Resultate fanden deren volle Anerkennung. Die Resultate des Versuches waren:

Die erhaltene Pressung entsprach einer Quecksilbersäule von 0,17 Meter bei einer Windaustrittsöffnung von 0,06 Meter Durchmesser; der

Ventilator hatte einen Durchmesser von 1,09 Meter, eine Breite von 0,40 Meter und machte in der Minute 77 Umdrehungen.

XXVIII.

Beschreibung einer neuen, von Julius Steiner construirten Spinnmaschine; von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Maschine steht hinsichtlich des ihr zu Grunde liegenden Princips den sogenannten Waterspinnmaschinen (throstle) am nächsten, ist jedoch, mit alleiniger Ausnahme des Streckwerkes, gegen die zeitherigen Maschinen der Art in allen Theilen abweichend construirt. Von den genannten Maschinen unterscheidet sich die Steiner'sche in Bezug auf Construction und Leistung wesentlich durch Folgendes:

1) Geschieht der Hauptbetrieb nicht von einem Ende, sondern von der Mitte der Maschine aus: dadurch wird die Bewegungsübertragung einfacher, der ganze Bau solider, und die Anbringung einer größeren Spindelzahl möglich.

2) Arbeitet die Maschine mit activen Spindeln und activen Flügeln: dadurch wird einerseits die Bewegungsübertragung, zumal dieselbe durch eigenthümlich construirte Ketten geschieht, nicht bloß correcter, sondern auch die sonst nutzlose Reibungsarbeit vermieden; andererseits erhält man dadurch eine constante Fadenspannung, welche Fadenbruch und Schleifenbildung verhindert und überhaupt die Herstellung eines feineren, zarteren Garns, also auch die von Schußgarn, zuläßt; endlich wird durch die dadurch mögliche Lagerung der Spindeln und die Bewegungsübertragung durch Ketten das Zittern der Spindeln verhindert, wodurch die Spindelgeschwindigkeit, und somit die Production der Maschine, vergrößert werden kann.

3) Die bisher angewandten Holzspulen fallen fort, und es werden die Wickel (Kötzer) sofort entweder auf den Spindeln oder darauf gesteckten Hülsen gebildet; dadurch kann das Garn, wenn Schußgarn, sofort zum Verweben benutzt werden, und die Wickel enthalten bei gleichem Volumen mehr Garn, so daß sie leicht verpackt und versendet werden können.

4) Die Wickelbildung findet so statt, daß einmal das Garn ganz dicht neben einander, und das anderemal dasselbe in Richtung einer Schraubenlinie aufgewickelt wird: dadurch werden die Wickel nicht nur fester, sondern auch das Abwickeln derselben wesentlich und ohne Verlust erleichtert.

5) Die Flügel sind nach oben gerichtet: dadurch können die Wickel (Kötzer) ohne Abschrauben der Flügel abgehoben werden. Sehr erleichtert und beschleunigt wird dieses Geschäft noch dadurch, daß alle Spindeln mit einem Male abwärts gezogen werden können, wobei die Wickel sich losstreifen; auch können nach dieser Operation sämmtliche neue Fäden, ähnlich wie bei den Mulemaschinen, wieder fest gemacht werden.

Die Zeichnung gibt folgende Hauptansichten der Maschine in $^1/_{10}$ natürlicher Größe:

Fig. 1 ein horizontaler Durchschnitt mit den wesentlichen Ansichten;

Fig. 2 eine Vorderansicht derselben;

Fig. 3 einen Durchschnitt nach Linie x y der Fig. 1, mit der Ansicht nach rechts.

Fig. 4 einen Durchschnitt nach Linie v w der Fig. 1, mit der Ansicht nach links.

Die anderen Figuren sind später zu erwähnende Details und bleibt noch zu erwähnen, daß die gezeichnete Maschine nur eine kleine Anzahl Spindeln enthält, in derselben Weise aber mit 300 Spindeln hergestellt werden kann.

A. Der Hauptbetrieb der Maschine

befindet sich in der Mitte, und erfolgt mittelst der Riemscheiben D in der Richtung des Pfeils (Fig. 3) von der Welle E aus. Auf dieser Welle sitzt ein Stirnrad F, welches die Vorgelegräder G und H treibt, während durch letzteres das Rad J getrieben wird, das auf der Hauptwelle C des vorderen Streckwerkes sitzt. Diese langdurchgehende Welle C trägt an ihrem rechts gelegenen Ende das Kegelrad C', welches wiederum die querdurchgehende Welle K bewegt. Diese trägt an ihrem zweiten Ende ebenfalls ein Kegelrad, und dieses bewegt die zweite langdurchgehende Hauptwelle des hinteren Streckwerkes. Die Rotationsbewegung der Spindeln und Flügel wird einerseits durch die verticale Welle N (Fig. 1 und 3) vermittelt, welche durch ein conisches Räderpaar M von der Hauptwelle E getrieben wird; andererseits aber noch durch die verticale Welle O, welche von der Hauptstreckenwelle C mittelst eines conischen Räderpaares Q' getrieben wird.

Die Achsenbewegung der Spindeln behufs der Fadenführung ge-

schieht von der verticalen Welle P aus, die mittelst des conischen Räderpaares Q (Fig. 4) von der Querwelle K getrieben wird.

B. Die Construction der Spindeln und Flügel

ersieht sich aus den Fig. 2 und 3. a, a sind die Spindeln, welche mit ihren unteren Enden in den Fußbänken A gelagert sind. Der Grundriß, Fig. 1, läßt zugleich erkennen, daß auf jeder Langseite der Maschine eine Spindelreihe sich befindet. Jede Spindel trägt nahe ihrem unteren Ende ein Kettenrädchen b zur Rotationsbewegung derselben, und über das obere Ende einer jeden ist der Flügel c gesteckt, welcher nach unten in eine Hülse c' ausgeht, die für sich an zwei Stellen gelagert ist, während die Spindel ihre zweite Lagerstelle in der Flügelhülse erhält. Auch jede der Hülsen c' trägt ein Kettenrädchen d zur Rotationsbewegung der Flügel.

Das Garn kann man entweder direct auf die Spindel, oder auf eine, auf dieselbe gesteckte Papier- oder Blechhülse aufwickeln lassen. Durch eine eigenthümliche Achsenbewegung vermittelt, erhalten die Wickel die Form, wie sie die Mulemaschinen liefern. Damit ein leichtes Abstreifen der Wickel möglich ist, sind einerseits die Flügel nach oben gerichtet, und andererseits trägt jede Spindel an ihrem unteren Ende ein Scheibchen n. Diese Scheiben können mit den an den Fußbänken A befestigten Leisten m in Berührung gebracht werden, so daß, wenn durch einen später zu erklärenden Mechanismus die Fußbänke A abwärts bewegt werden, auch sämmtliche Spindeln herabgezogen, und dadurch die Wickel losgestreift werden.

Die erwähnten Kettenrädchen b und d der Spindeln und der Flügel sowie die dazu gehörigen Ketten haben eigenthümliche Construction, welche sich aus Fig. 5 ergibt, woselbst diese Theile in einer verticalen Ansicht in $^1/_2$ der wirklichen Größe gezeichnet sind. — Die Ketten B sind mit Rücksicht darauf gebildet, daß sie einerseits möglichst wenig Masse haben, andererseits leicht herstellbar, endlich möglichst geschmeidig sind. Die eigentlichen Kettenglieder bewegen sich in einer Nuth der Kettenrädchen, welche zwei Reihen Zähne erhalten, die mit den vorstehenden Bolzen der Kette im Eingriff stehen. Die Rädchen sind so gezahnt, daß zwei Zahntheilungen auf ein Kettenglied gehen, so daß also, da ihre Zahnzahl eine Primzahl ist, nämlich 17, die arbeitenden Zähne stetig wechseln, wodurch die Abnutzung aufgehalten wird und gleichmäßiger stattfindet.

C. Die Rotationsbewegung der Spindeln und Flügel

wird, wie bereits erwähnt, durch die verticalen Wellen N und O vermittelt. Mit der ersten Welle N sind hierzu zwei große Kettenräder R und R′ verbunden, beide von derselben Construction und Größe. In unserer Darstellung sind nämlich die Theile f, welche die Zähne aufnehmen, segmentförmig gestaltet, und auf den gußeisernen Haupttheilen der Räder in radialer Richtung verstellbar gemacht, um die Kette bei etwaiger Verlängerung expandiren zu können. Jedes dieser Segmente enthält nur einen Zahn, so daß nur wenige Zähne im Eingriff mit der Kette sich befinden. Die Form eines Zahnpaares entspricht der bereits beschriebenen Kette.

Für die erwähnte Anordnung der Räder läßt sich auch die treffen, daß entweder die Zähne direct in die Ränder der gußeisernen Räder eingesetzt und in der Richtung der Peripherie verstellbar gemacht werden, oder daß die Ränder dieser Räder mit Tuch oder Leder überzogen werden und die Uebertragung ohne Zähne mittelst Reibung stattfindet.

Die sonstige Bewegungsübertragungsart von den Rädern R und R′ nach den Flügeln und Spindeln ist aus dem Grundriß Fig. 1 ersichtlich. Die durch Linien angegebenen Ketten B werden nämlich den Kettenrädchen d und b tangential vorbeigeführt und dabei durch Spannrollen g ein sicherer Eingriff bewerkstelligt. Für jede Kette befinden sich außerdem an jedem Ende der Maschine zwei Spannrollen h, wovon im Grundriß die vier oberen für die Flügel sichtbar sind.

Das Rad R sitzt auf der Welle N fest. Das Rad R′ hingegen hat einerseits behufs der Fadenführung die Achsenbewegung der Spindeln mitzumachen, und andererseits die zum Aufwinden des Garns erforderliche voreilende Rotationsbewegung zu machen. Dazu ist es in folgender Art mit den Wellen N und O verbunden:

Auf der Welle N befindet sich lose die hohle Büchse k, auf welcher sich das Rad R′, für die Achsenbewegung desselben, durch Feder und Nuth verschieben läßt. Die Aufwärtsbewegung wird durch das Stück S vermittelt, welches mit den Fußbänken A in Verbindung steht; während die Abwärtsbewegung vermöge der Schwere erfolgt.

Am unteren Ende der Welle N sitzt fest ein Kegelrad l; dieses greift in das Kegelrad p, dessen Drehachse sich fest in der mit dem Rade T zusammengegossenen Trommel T′ befindet; p greift wiederum in das auf N lose befindliche Doppelkegelrad q, welches im Eingriffe mit dem Kegelrade r, dessen Drehachse in der Trommel U befindlich, steht;

r greift endlich in das Kegelrad k', das mit der Hülse k aus einem Stücke besteht.

Da die erwähnten Kegelräder l, p, q, r und k' alle gleiche Zähnezahl haben, so wird — wenn die Trommeln T' und U feststehend gedacht werden — das Rad R' mittelst der Welle N ebenso viele Umdrehungen machen als das Rad R, so daß also dadurch noch keine Aufwickelung des Fadens auf die Spindel stattfinden würde. Diese wird erst bewirkt durch Verbindung des Stirnrades T mit dem auf der Welle O festsitzenden Stirnrade T''. Wird U noch einstweilen feststehend gedacht, so wird durch die Verbindung der Trommel T' mit der Welle O eine Voreilung des Rades R' zu dem Rade R bewirkt. Diese beträgt durch die in Anwendung gebrachten Räderverhältnisse *vier* Umdrehungen bei *einer* Umdrehung der *Hauptcylinderwelle* C, und reicht für das Aufwinden des Garns bei leerer Spindelspule vollkommen aus.

Da jedoch, um gleichmäßig aufzuwinden und die Fadenspannung möglichst constant zu halten, bei Zunahme der Wickeldurchmesser die voreilende Bewegung des Rades R' sich verlangsamen muß, so ist in der Trommel U ein zweiter Ausweg für die Bewegungsübertragung von der Welle O geschaffen. Nimmt man zum Beispiel für die Bewegung der Trommel U keinen Widerstand an, so würde die ganze Bewegung auf dieselbe übertragen werden. Bei unserer Maschine wirkt aber gegen die Trommel U ein Bremsbacken s, der mittelst Hebel und Gewicht V belastet ist. Hierdurch findet einestheils eine selbstthätige Regulirung der Aufwindbewegung statt, und läßt sich anderntheils durch entsprechende Bewegung des Gewichtes V eine den verschiedenen Garnen entsprechende Fadenspannung leicht erzielen.

D. *Die Auf- und Abwärtsbewegung der Spindeln*

erfolgt, wie bereits unter A. erwähnt, von der verticalen Welle P (Fig. 4 u. 1) aus. Der Hauptmechanismus dazu besteht aus einem scheibenförmigen, nach unten in eine Hülse auslaufenden Körper W, der lose auf die Welle P gesteckt ist. Die Scheibe enthält auf $^5/_6$ ihres Umkreises einen Rand, dessen obere Fläche spiralförmig geformt ist. Auf diesem Rande arbeitet eine, mit der Zahnstange A_1 verbundene Frictionsscheibe a_1, welche durch ihre Auf- und Abwärtsbewegung auch den Spindelfußbänken diese Bewegung ertheilt. Fig. 6 zeigt den abgewickelten Rand der Scheibe W, und erkennt man daraus, daß das Stück A, B dieses Randes regelmäßig und langsam abwärts fällt, wogegen das andere Stück B, C unregelmäßig und zwar nach C hin immer schneller abwärts fällt. Dieß, in Verbindung mit der noch zu beschreibenden allgemeinen Senkung der

Spindeln, bezweckt, den Wickeln in ihren oberen Theilen die Form zu geben, wie sie in Fig. 2 ersichtlich ist.

Mit dem unteren Theile der Hülse von W ist ein Stirnrad b_1 (40 Zähne) fest verbunden, und sitzt außerdem auf der Hülse lose die Hülse c_1, welche oben zwei Reihen Sperrzähne und unten ein Stirnrad b_2 (ebenfalls 40 Zähne) enthält. Um die erwähnten Theile sitzt fest auf der Welle P die Trommel B_1, welche innerhalb zwei zusammengegossene Stirnräder n_1 und m_1 (24 und 26 Zähne) trägt, die um einen in B_1 befestigten Bolzen drehbar sind. d_1 ist ein an dem Maschinengestell befestigter Sperrhaken, der, wenn in Wirksamkeit, c_1 fixirt, und f_1 ein eben solcher, welcher, bei einer Bewegungsrichtung, die Trommel B_1 mit c_1 kuppelt. Die Scheibe ist außerdem mit zwei, unten hervortretenden Bolzen g_1 und h_1 versehen, die zur Umkuppelung derselben dienen. Die Trommel bewegt sich stets mit der Welle P nach der durch den Pfeil 1 (Fig. 1) angegebenen Richtung.

Für die Abwärtsbewegung der Zahnstange A_1, welche auch die Abwärtsbewegung der Spindeln bewirkt — wobei sich also das Garn auf die Spindeln von unten nach oben aufwickelt — ist der Theil c_1 durch den Sperrhaken d_1 fixirt; die Rolle a_1 kommt nach und nach mit den Punkten A, B, C (Fig. 6) in Berührung. — Während die Trommel B_1 sich in der Pfeilrichtung 1 bewegt, wird durch die Räder n_1, m_1, b_1 und b_2 vermittelt, daß die Scheibe W sich in der Pfeilrichtung 2 langsam dreht, nämlich während einer Umdrehung von B_1 $^1/_{12}$ Umgang macht. Bei dieser Bewegung werden die Garnfäden dicht neben einander auf die Spindeln gewickelt. Es dauert diese Bewegung so lange, bis W $^5/_6$ Umgänge gemacht; dann löst der Bolzen g_1 den Sperrhaken d_1 aus und es beginnt der Rückgang von W, welcher durch das um die Nabe von W gelegte Seil l_1 und Gewicht C_1 bewirkt wird.

Der letzten Bewegungsrichtung von W entspricht die Aufwärtsbewegung der Zahnstange A_1 und der Spindeln, bei welcher also die Aufwickelung des Garns von oben nach unten erfolgt. Zur Begrenzung dieser Bewegung tritt nun noch der Sperrhaken f_1 in Wirksamkeit. Er kuppelt nämlich die Trommel B_1 mit c_1, und bewirkt dadurch, daß W sich nicht schneller als B_1 bewegen kann, sich also bei dieser Umdrehungsrichtung 12 mal schneller als bei der ersten bewegt. Hierdurch wird bei diesem Gange das weitläuftigere Aufwickeln des Garns bewirkt. Diese Bewegung hört ebenso nach $^5/_6$ Umdrehung wieder auf, indem dann der Bolzen h_1 wiederum den Sperrhaken d_1 einklinkt, und die ersterwähnte Bewegungsart eintritt.

Zu bemerken bleibt noch, daß das zweite Ende des Sperrhakens d_1

eine abwärts drückende Feder bildet, die im eingerückten Zustande desselben gegen einen convex gestalteten Körper drückt, beim Lösen also die Neigung gibt, daß sich der Sperrhaken selbstthätig noch weiter ausrückt.

Was specieller die Auf- und Abwärtsbewegung der Spindelfußbänke A betrifft, so sey zunächst erwähnt, daß sie auf geführten Trägern D_1 gelagert sind, und durch Gewichte wie E_1 (Fig. 3) balancirt werden. Die Träger D_1 bilden an der vorderen Seite (Fig. 2) Zahnstangen, und in diese greifen Getriebe p_1, welche auf den langdurchgehenden Wellen r_1 befestigt sind. Diese Wellen werden nun mittelst der Querwellen F_1 (Fig. 4) durch die oben erwähnte Zahnstange A_1 in abwechselnder Richtung in folgender Weise bewegt: Auf der Welle F_1 sitzt nämlich drehbar das Stirnrad q_1 im Eingriff mit der Zahnstange A_1 und formt sich ersteres links zu einem Kegelrade. Dieses letztere greift in das Kegelrad s_1, welches um einen Bolzen in der Trommel G_1 drehbar ist, und s_1 greift wiederum in das Kegelrad u_1, welches auf der Welle F_1 festsitzt. So lange die Trommel G_1 fest gedacht wird, wird die Zahnstange A_1 ihre ganze Auf- und Abwärtsbewegung an die Welle F_1, und somit mittelst der Kegelräder u_2 an die Welle r_1 übertragen. Zur Erreichung der vorgeschriebenen Wickelform ist aber noch erforderlich, daß die Spindeln neben ihrer regelmäßigen Ab- und Aufwärtsbewegung noch eine allgemeine Senkung erhalten, welche ebenfalls durch entsprechende Drehung der Welle F_1 erzielt wird, und zwar in folgender Weise:

Die bereits erwähnte Trommel G_1 steht mit einer auf F_1 lose befindlichen Hülse in fester Verbindung, die an ihrem rechts gelegenen Ende ein Stirnrad v_1 (41 Zähne) trägt. Ein daneben befindliches Stirnrad w_1 (40 Zähne) sitzt ebenfalls lose auf F_1, und geht rechts in ein Schneckenrad P_1 über, das beim Betrieb der Maschine feststeht. w_1 und v_1 sind eingezahnt in den zwei zusammengegossenen Stirnrädern 4, welche um einen, in der lose umgeschobenen Trommel H_1 befestigten Bolzen drehbar sind. Bei Umdrehung der Trommel H_1 in der Richtung des Pfeiles 7 (Fig. 2), wobei also die Räder 4 im Kreise mit herumgeführt werden, entsteht durch die Abwickelung derselben auf den Rädern w_1 und v_1 im letzteren Rade eine langsame Bewegung, nämlich bei einem Umgange der Trommel H_1 $^1/_{41}$tel Umgang und in gleicher Richtung mit dieser. Diese Bewegung wird nun vermittelst der Trommel G_1 dem darin befindlichen Kegelrade s_1 und dem Kegelrade u_1 auf der Welle F_1, und von dieser wieder den Spindelfußbänken mitgetheilt, und zwar in der Richtung, die Spindeln allmählich zu senken.

Ferner kann am Ende des Betriebes, wo also die Trommel H_1 still steht, vermittelst der Kurbel 3 mit Schraube ohne Ende das Schrauben-

rad P_1 umgedreht, und durch die Verbindung des bereits erklärten Räderwerkes eine weitere Senkung der Spindelfußbänke bewirkt werden, zum Zwecke der Abstreifung der Wickel, um sie alsdann leicht abheben zu können.

Die Bewegung der Trommel H_1, welche zu diesem Zwecke von außen mit einer Sperrzahnung versehen ist, erfolgt durch die Auf- und Abwärtsbewegung der Stange A_1. An derselben sind nämlich zwei verstellbare Bolzen 5 und 6 (Fig. 2) befestigt, die einen Winkelhebel L_1 hin- und herbewegen, der um die Nabe der Trommel H_1 drehbar und dessen einer Arm mit Sperrhaken versehen ist. Die Größe der Bewegung der Trommel bedingt die Größe der jedesmaligen Spindelsenkung, und kann dieselbe durch Verstellung der Bolzen 5 und 6, was bei Wechselung der Garnnummer stattfinden muß, in den weitesten Grenzen beliebig regulirt werden.

Wie die Wickel, wenn dieselben die übliche Stärke haben, von der Maschine entfernt werden, ist bereits erwähnt worden; es bleibt somit nur noch zu bemerken, daß durch Einrückung der Kegelräder R_1 und Q_1 behufs Wechselung der Drahtrichtung, die Umdrehungsrichtung der Spindeln umgekehrt, und die Maschine durch richtiges Einstellen der Spindelfußbänke wieder neuerdings in Gang gesetzt werden kann.

Die Maschine ist in den meisten deutschen und außerdeutschen Staaten patentirt, und wird nähere Auskunft gern durch mein technisches Bureau (Berlin, Linien-Straße Nr. 137) ertheilt.

XXIX.

Der Patent-Anker von C. J. Hofmann.

Mit Abbildungen.

Fig. 1 stellt Hofmann's Anker in Ruhe in der oberen Ansicht, und Fig. 2 in Thätigkeit in der Seitenansicht dar.

Fig. 1.

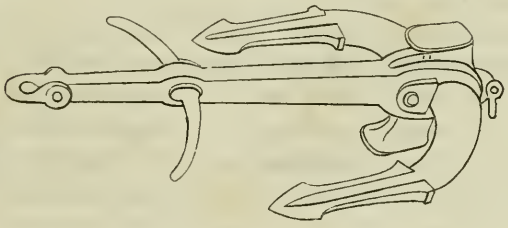
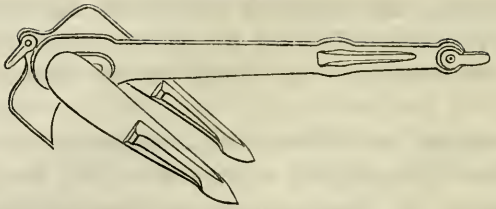


Fig. 2.



Aus diesen Abbildungen ist die Construction desselben deutlich genug zu ersehen, daher wir uns begnügen, seine Vortheile gegenüber den bekannten Ankern von Rodger, Porter und Trotmann anzuführen.

Hofmann's Anker faßt den Grund sogleich und in jeder Stellung, in die er fällt; seine beiden Arme, welche zu gleicher Zeit in Thätigkeit sind, bieten, durch gleichvertheilten Widerstand gegen die operirende Kraft, um 40 Proc. mehr Sicherheit als selbst Trotmann's Anker; abgesehen von diesem namhaften Vortheil, übertrifft er an Sicherheit selbst dann noch alle anderen Anker, wenn sein Gewicht um 33 Procent verringert ist, das Arbeiten daher weniger Kräfte erfordert; überdieß ist er in der Anschaffung bedeutend billiger.

Hofmann's Anker ermöglicht in Folge seiner Construction eine leichte Zerlegung und Verstörung, daher der bei den anderen Ankern stattfindende Druck auf den Bug des Schiffes bei ihm ganz wegfällt, was für Seeleute von großer Tragweite ist.

Wir theilen schließlich eine Zusammenstellung der Verhältnisse und Gewichte von den Haupttheilen der bekanntesten Anker, sowie eine Tabelle der über ihr relatives Fassungsvermögen angestellten officiellen Versuche mit.

	Gewicht.			Länge.		
	Anker.	Stock	Anker und Stock	Schaft.	Stock.	Arme von der Spitze der Krone.
Rodger's Anker	5 Ctr. 80 Pfd.	1 Ctr. 73 Pfd.	7 Ctr. 53 Pfd.	6′ 4″	6′ 10″	2′ 8½
Trotmann's Anker	4 Ctr 60 Pfd.	— 76 Pfd	5 Ctr. 34 Pfd.	6′ 1″	5′ 9½″	2′ 10″

Hofmann's Anker: Schaft . . . 2 Ctr 65 Pfd. Länge: Schaft 5′
Arme . . . 2 Ctr. 7 Pfd. Arme 3′
Sector . . . — 86 Pfd. Sector 18 × 8 × 1¾ u. 8 × 5 × 1 Zoll.
5 Ctr. 58 Pfd

Versuche.

	Fuß.	Zoll.		Fuß.	Zoll.
Rodger's Anker gezogen	54	9	Hofmann's Anker hielt fest bei	11	8
„ „ hielt fest bei . .	31	4	„ „ „ „ „	10	6
mit 4 Ctr. beschwert	10	9	mit 4 Ctr. beschwert	10	3
mit 2 Ctr. beschwert	9	5	mit 2 Ctr. beschwert	—	4
Trotmann's Anker gezogen . . .	61	9	„ Anker hielt fest bei	7	3
„ „ hielt fest bei	32	10	„ „ „ „ „	7	9
mit 2 Ctr. beschwert	21	8	mit 2 Ctr. beschwert	5	6

XXX.

Dr. Woodbridge's Anwendung der Drahtumwickelung zur Verstärkung bronzener Geschützrohre.

In dem in Bd. CLXXVII S. 173 dieses Journals mitgetheilten Referate: „Ueber die künstlichen Metallconstructionen der Geschützrohre" wurde darauf hingewiesen, daß die von Oberst Treuille de Beaulieu versuchte Verstärkung der Geschützrohre durch Drahtumwickelungen (wie solche bei den Cylindern hydraulischer Pressen bereits von Longridge mit gutem Erfolge angewendet waren), obgleich an sich sehr rationell, doch für den Geschützgebrauch insofern bedenklich erscheint, als diese Drahtumwickelung sich gänzlich auflöst sobald der Draht an irgend einer Stelle zerrissen wird, was bei im Gefechte befindlichen Geschützrohren durch das Anschlagen feindlicher Projectile ꝛc. natürlich leicht vorkommen kann.

Nach einer dem Springfield Republican entnommenen Mittheilung des Mechanics' Magazine vom 28. Juli 1865 ist nun dieser Uebelstand von Dr. Woodbridge, in Little Falls N. Y., bei Herstellung eines 167 Pfund schweren für 1 Pfd. Ladung und $7^3/_4$ Pfd. Geschoßgewicht bestimmten Kanonenrohres, welches bei gewöhnlicher Anfertigungsweise etwa 800 Pfund gewogen haben würde, in der Weise vermied worden, daß, nachdem der auf $2^1/_2$ Zoll Durchmesser ausgebohrte Bro

fern von $^1/_4$ Zoll Wandstärke etwa 1 Zoll dick schief, und so daß die aufeinanderfolgenden Lagen sich rechtwinklich kreuzten, mit feinem Stahldraht umwickelt worden war, das soweit gebildete Rohr einer hohen Temperatur unterworfen und dann genügend erhitzt in geschmolzene Bronze eingetaucht wurde.

Das fertige, vor einer Wiederabwickelung des Drahtes durch die darüber liegende Bronzeschicht vollkommen geschützte Rohr ist hiernach auf Befehl des Artillerie-Chefs, General Dyer, unter Leitung des Majors Laidley nahe an 500mal mit 1 Pfd. Pulverladung und einem $7^3/_4$ Pfd. schweren Geschoß, sowie 10mal mit 1 Pfd. Ladung und einem 10 Pfd. schweren Projectile beschossen worden, ohne daß dadurch irgend ein, auf mangelnde Haltbarkeit hindeutender Fehler dieses Rohres entstanden wäre, welches bei seiner relativ großen Leichtigkeit und dem daraus resultirenden größeren Rückstoße aber wohl besondere Laffetten-Constructionen und beziehungsweise Rücklaufshemmungen nothwendig machen dürfte.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XXXI.

Ueber den von Holland früher gemachten Vorschlag, Geschützrohre nach der von Dr. Woodbridge empfohlenen Methode, und Segment-Granaten nach der von Sir Armstrong adoptirten Manier darzustellen.

Das Mechanics' Magazine vom 4. August 1865 veröffentlicht bezüglich der am 28. Juli 1865 von ihm mitgetheilten Methode Dr. Woodbridge's, — Kanonenrohre dadurch haltbar darzustellen, daß ein dünner Bronze-Hohlcylinder diagonal, beziehungsweise kreuzweise mit Draht umwickelt und dann genügend erhitzt in ein Bronzebad eingetaucht wird, — daß diese Methode, wie man jetzt erfahren habe, keineswegs neu, sondern schon im November 1854 für John Simon Holland, einen Ingenieur von Woolwich, welcher dem Dampfschiff-Departement der brittischen Admiralität beigegeben ist, patentirt worden sey. — Holland's damaliger Vorschlag gieng dahin, die Rohre kleinen Kalibers in abwechselnden Lagen von rechts- und linksläufigen Spi-

ralen mit dünnem Eisen- oder Stahldraht zu umwickeln und diese Drahtschicht dann mit dem Rohre durch Messing oder Kanonenmetall zu einem festen Ganzen zu verlöthen; bei Rohren großer Kaliber aber an die Stelle des dünnen Drahtes vierkantige Stäbe treten zu lassen, welche, mit ihren Seitenflächen dicht aneinanderschließend, noch mehr Haltbarkeit darbieten würden, als bloß sich berührende runde Umwickelungsstäbe. — Vom Gouvernement wurde diesem Constructionssysteme, welches jetzt in Amerika realisirt zu werden scheint, damals trotz eindringlicher Vorstellungen des Erfinders kein Gewicht beigelegt.

Dasselbe Schicksal hatte Hr. Holland nach oben bezeichnetem Artikel mit einem gleichzeitig von ihm vorgeschlagenen Hohlgeschosse, worauf er, wegen mangelnder Aussicht auf Erfolg, das genommene Patent verfallen ließ. — Kaum war aber die gesetzliche Verfallzeit von drei Jahren verflossen, so tauchte die Armstrong-Granate auf, deren Construction anfangs in tiefes Geheimniß gehüllt war. Vor der Institution of Civil Engineers hielt Sir William Armstrong hiernach einen Vortrag über „Geschütze und Geschosse", worin von einer Segment-Granate berichtet wird, die er „adoptirt" habe. Diese Granate war aber keine andere, als dieselbe, welche für Holland, zur nämlichen Zeit, wie seine Methode Geschützrohre anzufertigen, patentirt wurde, was Jedem, der Armstrong's Segmentgranate kennt, aus der Beschreibung des im Jahr 1854 für Holland patentirten Geschosses einleuchten wird. Holland's Bombe oder Granate hat nämlich „zur Aufnahme von Pulver inwendig eine Höhlung; zwischen dieser Höhlung und der äußeren Geschoßwand liegt eine Anzahl von Metallstücken dicht nebeneinander, in einer oder in mehreren Lagen nach einer solchen Anordnung verpackt, daß dieselben nach dem Crepiren der Granate selbstständige Wurfkörper werden.".

Schließlich spricht die in Rede stehende Berichtigung sich dahin aus, daß mit derselben nicht etwa ein in der Geschichte der Erfindungen neues Ereigniß mitgetheilt werden solle, da dergleichen Vorkommnisse ja leider schon stereotyp geworden seyen, sondern daß man dadurch lediglich Hrn. Holland wenigstens einigermaßen zu seinem Rechte zu verhelfen beabsichtige, indem er unzweifelhaft der Autor einer Erfindung sey, welche denen die sie zur Reife bringen, Ansehen verschaffe, während ihr eigentlicher Urheber sonst vielleicht ganz unbekannt und unbeachtet geblieben seyn würde.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XXXII.

Zur Mackay-Kanone.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Nach dem London Journal of arts, October 1865 S. 207, ließ sich J. Mackay am 27. September 1864 ein Langgeschoß patentiren, welches zur Sicherung seiner Flugstetigkeit, beziehungsweise eines möglichst engen Zusammenfallens seiner Längenachse mit der Flugbahntangente, aus zwei an ihren äußeren Enden halbkugelförmig abgerundeten Cylindern a und b (Fig. 24) von verschiedenen Durchmessern, in der Weise bestehen soll, daß der zur Führung des Geschosses im Rohre bestimmte stärkere Cylinder $^2/_3$, der schwächere aber nur $^1/_3$ Geschoßlänge hat, und beide Cylinderoberflächen durch eine Schmiege miteinander in Verbindung treten. Die Herstellung dieser Geschosse will Mackay entweder durch Schmieden oder durch Guß, ihre Schwerpunktslagenberichtigung aber eventuell durch Metallwegnehmen vom Kopfende derselben bewirken lassen.

Combinirt man das in Bd. CLXXVI S. 275 dieses Journals über die Mackay-Kanone bereits Mitgetheilte mit diesem Vorschlage, so liegt in letzterem eine neue Hindeutung darauf, daß die durch Spielraumzüge zu erlangende Geschoßrotation nicht im Stande ist, der Geschoßlängenachse diejenige Stabilität oder Richtungsfestigkeit zu geben, welche zum sicheren Schusse nothwendig ist.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XXXIII.

Zu den Nachrichten über die Geschützgießerei von Fort Pitt.

Das in dieser Geschützgießerei zur Verwendung kommende Eisen kostet nach einer im Scientific American vom 25. Februar 1865 mitgetheilten Notiz des Pittsburgher Commercial per Tonne (20 Centner = 1015,65 Kilogramme) 90 bis 95 Dollars. Als Feuerabgang gehen von diesem Eisen in Form von Asche und Unreinigkeiten fünf Procent ab, und um eine Tonne desselben zur Gußreife zu bringen, ist ein

Kohlenaufwand von etwa 12½ Bushels (à 31,7 preußische Quart) erforderlich. — Hauptsächlich wurden 8, 10 und 15zöllige Columbiaden für die Armee und für die Flotte, sowie 32Pfünder für die letztere gegossen. Der Unterschied zwischen den Land- und Seegeschützrohren besteht darin, daß letztere ein bedeutenderes Hintergewicht und Schwanzschrauben haben, während die Landarmee-Columbiaden ganz ohne Hintergewicht sind. — Von zum Ziehen bestimmten Geschützrohren sind nur wenige gegossen werden; als Praxis für deren Anfertigung gilt, dieselben in etwas stärkeren Formen als sie sonst für das betreffende Kaliber angewendet worden (das 8zöllige zum Ziehen bestimmte Rohr z. B. in der Form des 10zölligen glatten Rohres) zu gießen. Zum Heben der riesigen Eisenmassen sind von Jos. Kaye Krahne gebaut worden, welche mit bewunderungswürdiger Leichtigkeit arbeiten. — Die Leistungsfähigkeit des mit 4 Oefen, 14 Gußgruben, 26 Drehbänken, sowie 180 geschickten und intelligenten Arbeitern ausgerüsteten Etablissements war bei Aufstellung des Berichtes der Art, daß dort wöchentlich zwei 15zöllige, acht 10zöllige und vier 8zöllige Columbiaden, sowie ein oder zwei für den Marinegebrauch bestimmte 31Pfünder hergestellt werden konnten.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XXXIV.

Ueber das Härten von Gußstahlrohren in Oel.

Nach einem Auszuge aus Holley's unlängst erschienenem Werke „Ordnance and Armor“ im Scientific American vom 25. Februar 1865, ist es Hrn. Anderson erst dann gelungen, das Gußstahlrohr mit vollständigem Erfolge an die Stelle des nach dem Coil-System geschmiedeten Armstrong-Rohres setzen zu können, nachdem er für Rohre der ersteren Art die Gußstahlhärtung in Oel adoptirt hatte. — Das mit Holzfeuer erhitzte Gußstahlrohr wird zu diesem Zweck vermittelst eines Krahnes, bei verticaler Achsenrichtung, in ein seiner Größe entsprechendes und mit Oel gefülltes Eisengefäß eingetaucht, welches letztere wieder von einem mit Wasser gefüllten Gefäße umgeben ist, um dadurch einer zu großen Temperaturerhöhung des zum Rohrhärten dienenden Oeles vorzubeugen. Beim Härten der Kernröhre eines 110Pfünders stieg diese Temperatur unter genannten Umständen auf 280° Fahr. (138° Cels.).

Nach Kirkaldy beträgt die absolute Festigkeit von in Oel gehärteten Gußstahle 215400 Pfd. — Die Härtung von Gußstahlrohren oder deren Theilen läßt sich nach G. W. Reudel von der Elswich Ordnance Comp. auch ganz einfach in der Weise bewirken, daß man die betreffenden Gußstahlstücke nach ihrer gehörigen Erhitzung im Ofen in ein Bad von Oel oder anderer Flüssigkeit eintaucht, beziehungsweise dieselben mit Härteflüssigkeit übergießt, und letztere dann durch entsprechende Kühlmethoden, Schlangenröhren welche kaltes Wasser hindurchleiten ꝛc., auf einer dem Härteprocesse günstigen Temperatur erhält.

D . . . . . y,
Major im Generalstab in Cassel.

XXXV.

Elektromagnetische Locomotive von Bellet und de Rouvre in Versailles.

Aus Armengaud's Génie industriel, August 1865, S. 69 und dem Mechanics' Magazine, October 1865, S. 232.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das in Rede stehende System der elektromagnetischen Locomotive soll hauptsächlich für folgende Zwecke bestimmt seyn:

1) Zur Beförderung der Briefe und Packete, welche von dem Postamte innerhalb einer großen Stadt nach den verschiedenen Bureaux zu versenden sind; zu dem Ende soll ein Netz unterirdischer Eisenbahnen angelegt werden, welche von der Post aus nach den verschiedenen Hauptbureaux u. s. w. sich erstrecken.

2) Zur Beförderung von Frachtstücken der genannten Art ꝛc. zwischen den großen Handelsstädten auf den gewöhnlichen Eisenbahnen. Die Locomotiven sollen zu diesem Zwecke nach dem gleichen Principe, wie für den vorhergenannten, jedoch in größeren Dimensionen u. s. w. ausgeführt werden.

3) Zur Fortschaffung von Lasten auf Eisenbahnen, um die Dampflocomotive zu ersetzen.

Das Princip, auf welchem die elektromagnetische Locomotive von de Rouvre und Bellet beruht — und das, nebenbei gesagt, nicht ganz als originell betrachtet werden darf — besteht beiläufig in Folgen-

dem[28]: Aehnlich angeordnet wie bei den Crampton'schen Locomotiven, ist die neue Maschine mit zwei Treibrädern versehen, deren Durchmesser je nach der Bestimmung des Apparates und nach der Geschwindigkeit, welche man mit demselben erlangen will, von einem Exemplare zum anderen sich ändern muß. An jedem Rade gehen von der Mitte aus radial die Elektromagnete in der Art, daß ihre freien Polflächen auf der äußeren Radfelge sich befinden und unter sich gleichen Abstand haben. Die Räder sind sonst ganz so angeordnet, wie die Treibräder einer gewöhnlichen Locomotive; sie bilden die Hinterräder des Wagens und sind mit den (kleineren) zwei Vorderrädern durch eine Kuppelung verbunden. Als Anker der Elektromagnete eines jeden Rades soll die zugehörige Schiene der Bahn selbst benutzt werden, und zwar in der Art, daß immer derjenige der Elektromagnete, dessen Polflächen zunächst mit der Schiene in Berührung kommen, unmittelbar vor der Berührung in Thätigkeit versetzt und in dem Augenblicke, in welchem letztere einzutreten beginnt, wieder außer Thätigkeit versetzt wird, so daß von diesem Augenblicke an der nächste der Elektromagnete seine Wirksamkeit zu beginnen hat. Durch einen an der Welle angebrachten Commutator wird die Unterbrechung des Stromes und die Herstellung desselben in der Art vermittelt, daß die einzelnen Elektromagnete eines jeden der beiden Treibräder in der entsprechenden Reihenfolge beständig in und außer Thätigkeit versetzt werden. Wenn die Stromquelle und der Commutator in gehöriger Weise functioniren, so soll bei jeder stattfindenden Anziehung, also zwischen jeder Herstellung und Unterbrechung des Stromes, in allen auf einander folgenden Zeitintervallen das Rad beständig um dieselbe Größe fortbewegt werden.

Eine schematische Darstellung für die Anordnung einer solchen Locomotive (welche wir dem Mechanics' Magazine entnehmen) finden wir in Figur 7 durch einen Querschnitt, in Figur 8 durch einen Horizontalschnitt des hinteren Theiles des Wagens und in Figur 9 durch den Horizontalschnitt eines der Treibräder repräsentirt. Um die Welle ist für jedes der Treibräder eine Büchse N gelegt, in welcher in gleichen Abständen 20 Oeffnungen zur Aufnahme der Messingstäbe D sich befinden. Diese Stäbe sind an die Eisenkerne der Elektromagnete E, E so befestigt, daß sie mit diesen radial von der Welle aus innerhalb des Treibrades angeordnet sind. Jedes der Treibräder enthält in gleichen Abständen der einzelnen Schenkel 20 solcher Elektromagnete, und da in abwechselnder Aufeinanderfolge immer ein Elektromagnet des einen und

[28] Man vergl. polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 163.

einer des anderen Treibrades zur Wirksamkeit gelangt, so wirkt die bewegende Kraft je bei dem 40sten Theile einer Umdrehung immer wieder von Neuem. Wie die Elektromagnete E, E, welche, wie wir sehen, einschenkelige sind, mit dem Radkranze eines jeden der Treibräder R, R und mit der Welle in feste Verbindung gebracht sind, geht aus dem vorher Erwähnten, sowie aus den Abbildungen selbst hervor. Ein Hauptbestandtheil bei dieser Einrichtung ist der Commutator; derselbe besteht aus den beiden um die gemeinschaftliche Welle der Treibräder gelegten Scheiben O, O′ aus Hartkautschuk. Jede dieser Scheiben bildet einen Radcommutator und ist zu diesem Zwecke an ihrem Umfange in 40 gleiche Segmente oder Calotten getheilt, in welche abwechselnd Elfenbein- und Platinplatten eingelegt sind. Mit den Platinplatten der Scheibe O sind die Anfangsstellen der Spiralen der Elektromagnete des Treibrades R, und mit den Platinplatten der Scheibe O′ sind die Anfangsstellen der elektromagnetischen Spiralen des Rades R′ in passender Weise in Contact gebracht. Zwischen diesen beiden Scheiben ist an der Radwelle die Hartkautschukscheibe Q angebracht, welche an ihrem Umfange ganz mit Platin belegt ist und mit welcher ebenso wie an den Scheiben O und O′ mittelst Federn der Contact der Enden der sämmtlichen 40 Spiralen beider Treibräder hergestellt ist. Gegen den Umfang dieser Scheibe Q schleifend ist eine Contactfeder so angeordnet, daß sie mittelst eines Drahtes oder Metallstabes beständig mit einer Walze G′ in metallischer Verbindung bleibt, welche bei der Fortbewegung des Wagens immer auf einem Drahte H′ metallisch fortgleitet, der parallel zu dem Leitungsdrahte H und isolirt von diesem zwischen den beiden Schienen in den Straßenkörper eingelegt ist. Auf dem Drahte H gleitet dabei eine Metallwalze G, die mittelst einer passenden metallenen Gelenkstange metallisch mit den Stielen der federnden Hämmer V, V, welche von der an die Träger T, T befestigten Messingplatte F unterstützt werden, in Verbindung bleibt. Die Stiele dieser Hämmer, welche federnd seyn müssen, und gegenseitig metallisch verbunden sind, gehen durch Schlitze der Platte F, und jeder Hammer selbst besteht in einem messingenen Prisma; die Anordnung ist dabei so getroffen, daß während der Umdrehung der Treibräder immer abwechselnd ein Hammer mit einem Contacte der Scheibe O und der andere Hammer mit einem isolirten Einsatze der Scheibe O′, und umgekehrt, zur Berührung kommt. Denkt man sich jetzt an einer der Stationen die Batterie aufgestellt, von welcher der eine Pol mit dem Leitungsdrahte H, der andere mit dem Drahte H′ verbunden ist, so werden offenbar während der Fortbewegung des Wagens die einzelnen Elektromagnete der beiden Treibräder in abwechselnder Aufeinanderfolge

zur Thätigkeit gebracht, und die bewegende Kraft wird so in der angegebenen Weise zur Wirksamkeit gelangen.

Als eine wesentliche Verbesserung bezeichnen die Erfinder den Umstand, daß die Batterie nicht mittransportirt zu werden braucht; ob sie aber die beiden Leitungsdrähte so anordnen können, daß die gegenseitige Isolation derselben vollkommen gesichert bleibt, und daß der Leitungswiderstand, welchen diese Drähte darbieten, den Arbeitsstrom nicht abschwächt, darüber macht unsere Quelle keine Erwähnung.

In der Sitzung der Gesellschaft der Civilingenieure zu Paris vom 2. Juni 1865 lenkte Bruignac ganz besonders die Aufmerksamkeit auf die in Rede stehende elektromagnetische Locomotive, und wenn wir seine Ausführungen hierüber, welche wir hier nicht eingehend berücksichtigen können, näher betrachten, so scheint daraus hervorzugehen, daß — nach der Ansicht von Bruignac — durch die Erfindung von Bellet und de Rouvre die Angelegenheit über die elektromagnetischen Motoren, wenigstens bezüglich der Locomotive, zum ersten Male auf die richtige Bahn geführt worden sey. Für eine kleine Postlocomotive, welche nur 42 Kilogramme wiegt, und wobei jedes Treibrad, ebenso wie bei dem eben beschriebenen Apparate, mit 20 Elektromagneten versehen ist, von denen jeder eine Tragkraft von 15 Kilogrammen besitzt, habe nämlich die Erfahrung bereits entschieden, und es sey daher nur noch experimentell zu untersuchen, ob dasselbe Princip, welches seiner Natur nach bei gleicher Leistungsfähigkeit das Gewicht der elektromagnetischen Locomotive bedeutend geringer als bei der Dampflocomotive annehmen lasse, auch auf große Maschinen zum Fortschaffen bedeutender Lasten mit entsprechender Geschwindigkeit übertragungsfähig sey, wenn die Durchmesser der Treibräder und die Zahl der auf jedes derselben vertheilten Elektromagnete entsprechend gewählt werden. Obgleich, wie Bruignac umfassend ausführt, die Anhaltspunkte, welche hierfür die Theorie, namentlich bezüglich der Anordnung der Elektromagnete darbietet, noch mangelhaft seyen, so hält er es dennoch für nicht unmöglich, daß die in Rede stehende Erfindung in der Praxis zur Lebensfähigkeit gelangen könne. Seine Ansicht wird namentlich dadurch unterstützt, daß nach den Versuchen von Bellet und de Rouvre die elektromagnetische Anziehung wenigstens bei einer Entfernung der Armatur von den Polflächen von nur einigen Millimetern in keiner höheren Potenz als in der ersten der Entfernung von den Polflächen, abnehme, wenn die Elektromagnete in richtiger Weise angeordnet werden, und es sey nicht zu zweifeln, daß diese Annahme auch noch für etwas größere Entfernungen der Armatur von den Polflächen beibehalten werden dürfe. — Nur bezüglich der

Unterhaltungskosten findet Bruignac, daß bei gleicher Leistungsfähigkeit dieselben für eine elektromagnetische Locomotive unverhältnißmäßig größer ausfallen, als für eine mittelgroße Dampflocomotive. Derselbe stellt nämlich eine Berechnung an über die Unterhaltungskosten für die Zugkraft einer elektromagnetischen Locomotive, die dasselbe leisten soll, wie eine Dampflocomotive mit einem Train von 130 Tonnen Gewicht, und wobei schon vor Allem das Gewicht des Trains bei Benutzung des Systemes von Bellet und de Rouvre zu höchstens hundert Tonnen unter gleichbleibenden Umständen angenommen werden dürfe. Ohne nun dem Rechnungsverfahren, welches Bruignac hierbei einschlägt (und wobei — nebenbei gesagt — die Literatur hierüber, namentlich die Arbeiten Jacobi's ihm nicht bekannt geworden zu seyn scheinen) weiter zu folgen, bemerken wir bloß, daß nach Bruignac's Untersuchung zur andauernden Erzeugung der bewegenden Kraft eine Batterie von 270 Bunsen'schen Elementen erforderlich wäre. Die Kosten für ein Element per Stunde zu 6 Centimes gerechnet, würde der Kostenaufwand für die bewegende Kraft per Stunde 16 Francs 20 Centimes ausmachen; bei einer Geschwindigkeit von 50 Kilometern per Stunde würde daher jedes Kilometer in der Stunde 32 Centimes für die elektromagnetische Locomotive der erwähnten Art kosten.

XXXVI.

Verbesserungen an elektromagnetischen Inductions-Apparaten für telegraphische Zwecke; von J. B. Thompson in London.

Aus dem London Journal of arts, Februar 1865, S. 86.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Der eigentliche Zweck der von Thompson neu construirten Anordnungen für Inductions-Apparate (patentirt in England am 9. April 1864) geht dahin, letztere in selbstständige Stromquellen so zu verwandeln, daß durch die eigene Thätigkeit des Apparates die inducirten Ströme beständig dieselbe Richtung beim Austritte aus dem Apparate beibehalten müssen. Sie ersetzen so den continuirlichen und nicht wechselnden Strom der Telegraphirbatterie, und der Apparat wird auf diese Weise befähigt, für den Betrieb eines jeden elektrischen Telegraphen in Anwendung kommen zu können.

Bei seinem Apparate verwendet Thompson zwei Reihen von Inductorien, die neben einander angebracht sind, und wobei in jeder Reihe entweder zwei oder mehrere Inductionsrollen sich befinden, so daß jedoch in beiden Reihen die Anzahl der Inductionsrollen dieselbe ist. Von den Hauptspiralen sind je zwei unter sich hinter einander verbunden, so daß der primäre Strom abwechselnd durch das eine oder das andere Paar dieser Spiralen gehen muß; die secundären Spiralen aber sind hinter einander in jeder Reihe unter sich verbunden, so nämlich, daß dieselben eine ununterbrochene Kette bilden, von welcher die abgewendeten zwei Enden die Polenden repräsentiren, wovon das eine zur Luftleitung und das andere zur Erdleitung mittelst des dazu gehörigen Commutators führt. Zu einem automatisch wirkenden Apparate wird die vorliegende Anordnung durch die longitudinal hin- und hergehende Bewegung, welche durch Einwirkung eines oscillirenden Ankers, wenn in jeder Reihe bloß zwei Rollen sich befinden, durch gemeinschaftliche Wirkung mehrerer solcher oscillirender Anker aber bei mehr als zwei Paaren von Inductionsrollen, ein cylindrischer Stab erfährt, der bei seiner Bewegung nach einem Ende hin den Stromwechsel für die primären Spiralen und an seinem anderen Ende die Commutation für die inducirten Ströme zu bewerkstelligen hat. Bei der Anwendung von zwei Paaren von Inductoren sind nämlich die abgewendeten Enden der Eisenkerne paarweise durch ihren Anker fix mit einander verbunden; die einander gegenüber stehenden Enden der Eisenkerne aber sind frei, und zwischen diesen kann ein auf jenen longitudinal sich hin- und herbewegenden Stab gesteckter Anker so oscilliren, daß er bald an die freien Enden des einen, bald an die des anderen Paares der Eisenkerne sich anlegen muß. Der Durchgang des primären Stromes wird dabei so vermittelt, daß die Polarität der einander gegenüber stehenden Enden zweier Eisenkerne dieselbe ist. Verwendet man mehr als zwei Paare von Inductionsrollen, so kann man in ähnlicher Weise die Anordnung so machen, daß ebenso viele Anker, als die Zahl der Rollenpaare beträgt, auf die longitudinal hin- und hergehende Achse gesteckt, zur Oscillation gelangen müssen, da je zwei der neben einander befindlichen Hauptspiralen mit ihren Eisenkernen für die zugehörige bewegliche Armatur einen Elektromagneten bilden.

Die Einrichtung des ganzen Apparates ist in horizontaler Projection in Fig. 15, in einem Querschnitte von dem vorderen Ende aus in Fig. 16, in Fig. 18 aber schematisch dargestellt. In letzterer bedeuten p,p die primären oder Hauptspiralen, s′,s′ die secundären Spiralen; im Uebrigen sind in allen Figuren gleiche Theile durch dieselben Buchstaben bezeichnet. Auf der Grundplatte a,a befinden sich die Inductorien b,c in zwei

Reihen neben einander; b', c' sind die fixen Ankerplatten an den von einander abgewendeten Enden der Eisenkerne, während der oscillirende Anker d', welcher an die Welle e, e gesteckt ist, abwechselnd an die Polflächen des einen oder des anderen Paares der Eisenkerne sich anlegen kann, zu welchem Zwecke diese Polflächen mit Verlängerungen von Messing versehen sind, die diesem Anker gleichsam als Führung dienen. Die Welle e, e hat ihre Lager in den fixen Ankern b', c', die deßhalb durchbohrt sind, und ist an ihren beiden Enden mit den Spiralen g, g versehen, welche sie beständig in einer fixen Lage zu erhalten oder in diese zurückzuführen suchen, wenn sie aus letzterer in Folge momentaner magnetischer Anziehung gebracht worden ist. An dem einen Ende wirkt diese Welle bei ihrer hin- und hergehenden Bewegung auf den Commutator k, k, an dem abgewendeten Ende aber auf den Commutator n. Jener besteht der Hauptsache nach in einem um eine horizontale Achse i drehbaren metallischen Quadranten h, h; diese Achse hat ihre Lager in dem festen Stücke k, k und der Quadrant hat den Batteriestrom so zu commutiren, daß er bald durch die Feder l, bald durch l' eintritt. Ein Ende von jeder der beiden Hauptspiralen ist nämlich (Fig. 18) mit einem Pole der Batterie, das andere Ende der einen mit der Feder l, das der anderen mit der Feder l' mittelst Klemmschrauben verbunden, während der isolirt gelagerte Quadrant mit dem anderen Pole der Batterie in Verbindung gebracht ist. Bewegt sich die Welle e nach vorn, so drückt sie mittelst des an ihr angebrachten Zapfens e' (Fig. 17) auf einen Vorsprung h^2 des Commutators, dreht den letzteren hierbei, so daß einer der federnden Ansätze h^3 mit der Contactlamelle l in Verbindung tritt; in diesem Augenblicke wird aber der Strom umgekehrt, der Anker d' wird daher nach rückwärts gezogen, die Welle e wird sohin ihren Rückweg antreten und da durch die federnde Wirkung bei h^3 der Arm h, h wieder zurückgeführt wird, so kann jetzt der Zapfen e' den Vorsprung h^2 auf der anderen Seite packen, um den Quadranten h, h in entgegengesetztem Sinne zu drehen. Da auch hierbei wieder der Strom umgekehrt wird, so wiederholt sich jetzt die Commutation in derselben Weise wie vorher und es wird also, so lange die Batterie nicht absichtlich geöffnet wird oder überhaupt so lange dieselbe in Thätigkeit verbleibt, abwechselnd durch die vorderen zwei Hauptspiralen und durch die hinteren beiden primären Spiralen der Batteriestrom gehen müssen, während beim Durchgange des oscillirenden Ankers d' durch seine mittlere Lage jedesmal die Kette geöffnet ist. Der an dem rückwärtigen Ende der Welle e angebrachte Commutator hat den Zweck, den Inductionsstrom, welcher beim Oeffnen der primären Kette entsteht, beständig nach einem und demselben Sinne, die Oeffnungs-

ströme ebenfalls nach einem und demselben, aber in entgegengesetztem Sinne des vorigen zu führen. Eines der Enden der unter sich verbundenen secundären Spiralen ist nämlich in die Metallsäule p', das andere in die Säule bei p^2 eingeklemmt, während p^1 mit der isolirten Klemme p^3, und p^2 mit der isolirten Klemme p^4 durch einen Draht in Verbindung steht; von letzteren gehen die Drähte q, q nach den Klemmen r, r, von wo aus dieselben einerseits zur Luftleitung, andererseits zur Erdleitung führen. Die Welle e ist nun an diesem Ende mit einem Querstück n versehen, an dessen Enden sich rechtwinkelig angesetzte Zapfen befinden, von welchen jeder in einer cylindrischen Bohrung hin- und herbewegt werden kann, die isolirt seyn muß und deßhalb mit einer Glasröhre ausgefüttert ist. Geht nun der Anker d' durch seine mittlere Lage nach der einen oder nach der anderen Seite hin, so nimmt das Querstück n eine solche Stellung an, daß die Zapfen o, o' keinen Contact mit einer der Schrauben p^1, p^2, p^3, p^4 bilden können; in diesem Falle wird also der Strom den ihm angewiesenen Weg von p^1 nach p^3 über r ... nach p^4 und p^2 zurück oder den umgekehrten Weg nehmen. Da aber dieser Strom der Oeffnungsstrom ist, der, wie aus der Anordnung ersichtlich ist, für die beiden Inductorien dieselbe Richtung hat, so wird dieser offenbar als Telegraphirstrom verwendet werden können. Nimmt nun die Welle e eine ihrer äußersten Lagen an, so wird, wenn der Anker d' nach vorn hingezogen wird, durch die Zapfen o, o' die directe metallische Verbindung zwischen p^1 und p^2, und wenn der Anker d' nach rückwärts gezogen wird, durch jene Zapfen die metallische Verbindung zwischen p^3 und p^4 hergestellt; in diesen beiden Fällen wird also gar kein Strom nach Außen geführt, da hierbei die Polenden der secundären Spiralen unter sich in metallische Verbindung gebracht werden. Die beim Schließen der Kette entstehenden inducirten Ströme kommen also bei dieser Anordnung gar nicht zur Wirksamkeit; die Oeffnungsströme hingegen repräsentiren den eigentlichen Telegraphirstrom.

Wenn daher die Bewegung der Welle e, e so sicher vor sich geht, daß sie die Commutationen in genauer Weise ausführen kann, wozu offenbar ein polarisirter Anker d' als oscillirender zweckmäßiger seyn muß als ein Anker aus weichem Eisen, wenn ferner die Telegraphirströme in einer kürzeren Zeit auf einander folgen, als das kürzeste Intervall zwischen zwei telegraphischen Zeichen beträgt, so mag die Anordnung von Thompson von großem Interesse und namentlich für transportable Militärtelegraphen von hoher Wichtigkeit seyn, da man nach Angabe des Erfinders mittelst eines seiner Inductionsapparate von ganz mäßigem Umfange bei Anwendung einer aus 3 Elementen

zusammengesetzten kleinen Daniell'schen Batterie auf eine Entfernung von 200 engl. (beiläufig 43 deutschen) Meilen sicher telegraphiren kann.

XXXVII.

Ueber eine neue Elektrisirmaschine; von W. Holtz in Berlin.

Auszugsweise aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, September 1865, S. 157.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich liefern die besten Elektrisirmaschinen im Allgemeinen nur eine geringe Elektricitätsmenge und erfordern, wenn dieselben durch längere Zeit in Thätigkeit versetzt werden sollen, einen bedeutenden Aufwand an bewegender Kraft. Um mit größeren Elektricitätsmengen experimentiren zu können, hat man die Elektrisirmaschine mit einem Ladungsapparate zu verbinden: in diesem Falle sind aber die Wirkungen nur momentane, und es ist daher der Zeit- und Kraftaufwand hierbei noch unverhältnißmäßig größer, abgesehen davon, daß man mittelst Anwendung irgend eines der bekannten Ladungsapparate die Wirkungen eines durch beliebig lange Zeit andauernden continuirlichen Stromes nur in mangelhafter Weise nachahmen kann. In allen Fällen, in welchen man größere Elektricitätsmengen von bedeutender Spannung für die vorzunehmenden Untersuchungen braucht, ist daher der elektrodynamische Inductionsapparat in der neuesten Zeit als der ergiebigste Motor zur Erzeugung elektrischer Wirkungen in Anwendung gekommen, da bei diesem die bewegende Kraft durch den von einer kleinen Volta'schen Batterie gelieferten continuirlichen Strom ersetzt wird, und die Wirkungen der inducirten Ströme innerhalb weit auseinander liegender Grenzen gesteigert und modificirt werden können, wenn man dem Apparate die hierfür geeignete Anordnung gibt.

Die in Rede stehende neue Elektrisirmaschine hat den Zweck, durch einen geringen Kraftaufwand und unter Umgehung mancher Uebelstände der Reibungs-Elektrisirmaschinen, einen Elektromotor zu liefern, der quantitativ mehr leistet als letztere und dabei die Intensität der auftretenden Elektricitätsmengen noch bis zu einem gewissen Grade zu steigern fähig ist. Die Idee, von welcher Holtz bei der Construction seines Apparates ausgieng, und die fast gleichzeitig in origineller Weise von

Töpler in Riga für die Construction eines „Influenz-Elektromotors" benutzt worden ist,[29] besteht beiläufig darin, eine in rasche Rotation versetzte Glasscheibe äußerst nahe und parallel zu einer festen mit einer geringen Ladung versehenen Condensatorscheibe in unmittelbarer continuirlicher Aufeinanderfolge zu laden und zu entladen, so daß die gegenseitigen influescirenden Wirkungen der auf beiden Scheiben durch Influenz angesammelten Elektricitätsmengen einen durch längere Zeit anhaltenden Strom erzeugen, der bei passender Anordnung des Apparates in quantitativer Beziehung sowie bezüglich der Dichte der zur Vergleichung kommenden Elektricitäten die Wirkungen des continuirlichen Volta'schen Stromes einerseits sowie die der Ladungsapparate andererseits nachahmen kann.

Die Einrichtung der Elektrisirmaschine von Holtz ist beiläufig folgende: „Eine Stahlwelle von 9 Zoll Länge (Fig. 10) sey an ihren Endpunkten in horizontaler Lage unterstützt und mittelst einer Schnur und einer größeren Holzscheibe, welche durch eine Kurbel gedreht wird, in schnelle Rotation zu setzen. (Eine Vorrichtung zum Treten bietet hierbei manche Bequemlichkeit dar). In der Mitte dieser Welle sitzt auf einem Ueberzug aus Kammmasse, und durch eine Fassung aus derselben Masse, genau senkrecht zu jener befestigt, eine runde Glasscheibe von 15 Zoll Durchmesser. Die Glasscheibe muß genau centrirt und aus sehr dünnem und geradem Spiegelglase gewählt werden. — Eine andere ebenfalls runde, aber um 2 Zoll größere Scheibe, welche aus recht geradem Fensterglase bestehen kann, ist in der Mitte mit einer solchen Oeffnung versehen, daß es möglich ist sie der ersteren parallel und in etwa $^1/_8$ Zoll Entfernung zu befestigen. Letzteres wird durch vier horizontal laufende Stäbe aus Kammmasse, welche den äußeren Glasrand in ziemlich gleichen Intervallen berühren und durch kleine auf denselben verschiebbare Ringe bewirkt. Diese Scheibe ist noch mit zwei eigenthümlichen Ausschnitten und Papierbelegungen versehen, von denen die einen wie die anderen genau um eine halbe Umdrehung von einander entfernt sind, und zwar so, daß jedesmal ein Ausschnitt unmittelbar einer Belegung vorangeht. Die Form der Ausschnitte ist am besten aus der Zeichnung ersichtlich; ihre größte Breite und Tiefe beträgt 4 Zoll. Von derselben Länge, ohne indeß den Rand der rotirenden Scheibe zu überschreiten, sind die Belegungen, welche sich auf beide Seiten der Glasscheibe erstrecken. Die Breite des äußeren Theiles beträgt 2 Zoll, die

[29] Poggendorff's Annalen, Juli 1865, S. 469.

des inneren etwa nur die Hälfte. Von dem letzteren ausgehend ragen zwei zugespitzte Stückchen Kartenpapier bis ungefähr in die Mitte der Ausschnitte hinein. — Vor der rotirenden Scheibe, parallel zur Welle, und ebenfalls nur eine halbe Umdrehung von einander entfernt, sind zwei Metallstangen, e und f, welche Conductoren heißen sollen, isolirt befestigt. An ihrem freien Ende sind dieselben mit Klemmschrauben, an dem anderen, mit dem sie sich der Glasfläche nähern, mit radial laufenden Querstäbchen, und die letzteren wieder mit einer größeren Anzahl feiner und $^1/_2$ Zoll langer Spitzen versehen, welche dem Glase möglichst nahe stehen, ohne dasselbe zu berühren. Diese Spitzenreihen befinden sich den Belegungen, aber nur ihrem äußerem Theile, gegenüber."

Die Scheiben sind, um denselben eine größere Isolationsfähigkeit zu geben, mit Schellackfirniß überzogen, der von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, da bei längerer Thätigkeit des Apparates dieser Firniß eine eigenthümliche Aenderung erleidet, durch welche namentlich die rotirende Scheibe wieder leitend wird, wenn dieselbe nicht von den angesetzten und vom Firniß abgelösten Staubtheilchen befreit wird.

Zum Erregen der Elektricität benutzt Holtz eine dünne Platte aus Hartkautschuk von 4 Zoll Breite und etwa der doppelten Länge, welche nach gehörigem Reinigen ihrer Oberflächen auf einer oder abwechselnd auf beiden Seiten mit Pelzwerk gerieben wird. „Die elektrische Fläche nähere man einer der Belegungen, während die Scheibe wie der Zeiger einer Uhr rotirt und die Conductoren mit einander oder mit der Erde in leitender Verbindung stehen. Sofort nehmen dann beide Belegungen entgegengesetzte elektrische Ladungen an, deren Dichtigkeit nun schnell unter einem knisternden Geräusche wächst, bis schon nach wenigen Secunden ein bestimmter und vorläufig constanter Maximalwerth erreicht ist. Innerhalb derselben Zeit wird sich im Schließungsbogen ein continuirlicher elektrischer Strom etabliren (der aus Ladungs- und Entladungsströmen besteht), mit dem man nun, so lange man denselben nicht vollständig unterbricht, in beliebiger Weise experimentiren kann." Bei kurzer Unterbrechung der Thätigkeit der Maschine wird dieselbe durch Rotation allein wieder wirksam, namentlich wenn der Apparat den gehörigen Isolationszustand beibehält; überhaupt scheint eine nur äußerst geringe primitive Erregung auszureichen, um durch Rotation die Wirksamkeit hervorzurufen. — Als Entladungsvorrichtung dient der in Fig. 11 abgebildete Apparat, bei welchem von drei isolirten Messingständern, die beiden äußeren a und c mit den Conductoren oder einer gleichzeitig mit der Erde verbunden wird, zwischen b und c die Einschaltung eines belie-

bigen der Untersuchung unterworfenen Leiters l geschieht und durch Verschiebung der beiden Drähte m und n die Schlagweite abgeändert werden kann. Zur Verstärkung der Entladungen — unter Verringerung ihrer Anzahl also mit Verlust der Continuität — müssen die Schlagweite, die Elektroden oder die Oberflächen der Conductoren vergrößert werden; letzteres geschieht am bequemsten durch Einschaltung einer Leydener Flasche. — Die quantitativen Leistungen werden bei gleichbleibender Rotationsgeschwindigkeit durch Anbringung von mehr als zwei Conductoren, von denen jeder hier ein Element genannt wird, erhöht. In Fig. 12 ist gezeigt, wie vier Elemente p, q, r und s an der Maschine zu vertheilen sind; dieselben können paarweise mit Modificationen so vereinigt werden, daß bald die quantitative, bald die Leistung der Maschine bezüglich der sog. Intensität der Entladungs- und Ladungsströme vorherrscht.

Aus den Wirkungen, welche die Maschine zu erzeugen fähig ist, und die der Verfasser erörtert, läßt sich entnehmen, daß dieselben mit denen eines Inductionsapparates analog sind, und von diesen nur durch den Grad ihrer Stärke, die im Allgemeinen noch gering zu seyn scheint, sich unterscheiden. (Die Lichterscheinungen zwischen zugespitzten und kugelförmigen Elektroden, die sich bekanntlich nach Gestalt und Entfernung der letzteren ändern, sind in Fig. 13 angedeutet.) Der Verfasser erwähnt, daß er mit der Construction zusammengesetzter Maschinen beschäftigt sey, welche aus einer kleinen Elektrisirmaschine obiger Form und einem größeren Apparat bestehen, dessen Belegungen nicht durch seine eigene Thätigkeit, sondern durch die der Elektrisirmaschine in elektrischer Spannung erhalten werden. Ein solcher Apparat, der insbesondere für hohe Spannung sich eignet, und der aus Scheiben von 30 Zoll Durchmesser besteht, ist in Fig. 14 dargestellt: die mit + bezeichnete Belegung ist hier constant elektrisch, den ihr gegenüber befindlichen Conductor e hat man sich mit der Erde, den Conductor f aber mit einem Leiter von großer Ausdehnung verbunden zu denken. Mit einem solchen Apparate konnte schon bei mangelhafter Ausstattung eine Schlagweite von 9 Zoll erhalten werden. [30]

[30] Die Anfertigung von Maschinen, wie die oben beschriebene, hat der Erfinder dem Mechaniker W. Schulz, Augustistraße 23 in Berlin übertragen: der Preis eines Exemplares soll sich auf 25 bis 30 Thlr. stellen. Ein größerer Tisch mit Schwungrad und Trittbret dazu würde den Preis um 15 bis 20 Thlr. erhöhen.

XXXVIII.

Neues Photo-Reliefdruck-Verfahren in halbdurchsichtiger Manier; von Walter Woodbury.

Aus den Berliner photographischen Mittheilungen, 1865, Nr. 21.

Die erste Arbeit bei diesem Processe [31] ist die Zubereitung der Gelatine, welche in den folgenden Verhältnissen gemischt werden muß:

Gelatine	2 Unzen
weißer Zucker	¾ „
Wasser	6 „

Ist dieß gut gemischt und bei sanfter Wärme aufgelöst, so wird es durch ein Stück feinen Musselin filtrirt; benutzt man eine Gelatine in Stückchen, der Hausenblase ähnlich, so ist ein Abklären mit Eiweiß nicht nothwendig, da dieselbe eine vollkommen klare Lösung allein durch Filtriren gibt.

Man soll davon nicht mehr bereiten, als man während 8 Tagen verbrauchen kann, da die Mischung nach dieser Zeit zu schimmeln anfängt und zum Gebrauche untüchtig wird.

Kurz vor dem Gebrauche löst man die Gelatine, indem man das Gefäß in heißes Wasser bringt und mischt in folgenden Verhältnissen:

Gelatine- und Zuckerlösung . . .	4 Unzen
von einer 60gränigen Lösung von doppelt-chromsaurem Ammoniak . . .	1 Unze.

Will man eine Form herstellen, welche nur leichtes Relief zeigt, so kann ein klein wenig Farbe zugegeben werden, doch ist für den allgemeinen Gebrauch die Farbe des doppelt-chromsauren Salzes ausreichend, um ein zu tiefes Eindringen der Lichtstrahlen zu verhüten. Diese Lösung muß nach sorgfältiger Mischung wieder filtrirt werden und ist dann zum Uebergießen fertig.

Man nimmt eine Glasplatte und belegt sie mit Stücken Talk von der erforderlichen Größe, indem man einfach die Platte naß macht und das überflüssige Wasser abschwenkt, worauf dann die Talkstücke fest an dem Glase haften werden. [32]

Hat man die Oberfläche gereinigt und auf einer Wasserwaage hori-

---

[31] Die Redaction unserer Quelle, welche eine Probe dieses Druckverfahrens aus England erhielt, bemerkt, daß dieselbe ihre Erwartungen weit übertrifft. A. d. Red.

[32] Bewußte Stelle ist in der Originalmittheilung von W. unklar.

zontal gestellt, so gießt man die Gelatine mit dem doppelt-chromsauren Salz auf und läßt sie über die ganze Platte sich verbreiten, ohne aber etwas abzugießen. Für eine Platte von 12 × 15 Zoll wird die oben angegebene Menge ausreichen. Ueber Nacht wird die Platte dann in gutem Zustande seyn und sich vollständig gesetzt haben; zum völligen Trocknen würden zwei bis drei Tage gehören, dann aber die Gelatine selbst in dem heißesten Wasser unlöslich geworden seyn.

Zum weiteren Gebrauche wird nun die Gelatine mit einem scharfen Messer rund um die Kanten der Talkstücke abgeschnitten und von dem Glase abgenommen. Die Talkoberfläche wird nun abgewischt und die Stücke mit dem Negativ in Berührung gebracht, wobei sie hinten mit einer Glasplatte bedeckt werden. Das Ganze wird nun durch Gummibänder zusammengehalten und ist zum Exponiren fertig.

Collodium kann auch statt des Talkes als Unterlage genommen werden, aber der Erfolg mit demselben ist oft sehr unerwünscht, da es bei dem Abtrennen der Gelatine von dem Negativ öfter vorkommt, daß die Collodiumhaut desselben mit abgeht und so oft werthvolle Negative verdorben werden.

Wir kommen nun zum Exponiren. Würde das Negativ mit den zugehörigen Talkplättchen in das Licht gestellt, so würde ein unvollkommenes Bild entstehen, da das Licht unter sehr verschiedenen Winkeln auf das Bild fällt; deßhalb müssen andere Mittel angewendet werden. Hat man ein Dunkelzimmer, welches nach Süden geht und kein anderes Licht hereinläßt, als dasjenige, welches durch eine Sammellinse fällt, so werden die Negative ungefähr 18 Zoll jenseit des Brennpunktes aufgestellt; dieß macht die Bilder auf der Vorder- und Hinterseite der Gelatineschicht gleich scharf. Die gewöhnliche Solarcamera würde sehr gut zu diesem Zwecke dienen. Die Exposition hängt hauptsächlich von der Entfernung ab, in welche die Negative von dem Brennpunkt der Sammellinse gebracht werden; bei sehr heißem Wetter ist die Hitze in einer Entfernung von 12 Zoll so groß, daß die Gelatine weich wird und herunterläuft, wobei das Negativ sehr leicht zerstört werden kann. Besser ist es schon, ein solches Risico zu vermeiden, und die Entfernung von der Sammellinse zu vergrößern. Dadurch ist nichts verloren, da die größere Entfernung, wenn sie auch die Exposition länger macht, auch den Lichtkreis vergrößert und eine größere Anzahl von Drucken auf einmal zu exponiren gestattet. Nach meinen Erfahrungen habe ich gefunden, daß mit einem Negativ von gewöhnlicher Stärke in einem Abstande von 18 Zoll hinter dem Brennpunkt, eine Belichtung von 1 bis $1^1/_2$ Stunden genügend ist. Erfahrung allein kann die richtige Zeit bestim-

men; doch ist ein geringes Mehr oder Weniger von keinem Belang, da die Wirkung nur tiefer in die Gelatine eindringt und ungefähr dasselbe Resultat gibt.

Nach der Belichtung wird der Talk mit der Gelatine in eine Schale mit heißem Wasser gebracht (so warm, als die Hand es vertragen kann), welches sehr schnell die vom Licht nicht afficirten Theile auflöst. Durch rechtzeitiges Wechseln des Wassers, wenn es kalt geworden ist, kann dieß in ungefähr 10 Minuten vollendet werden.

Sollen die Reliefplatten nicht sofort weiter benutzt werden, so muß man sie an einem feuchten Ort aufbewahren, denn wenn sie in einem warmen Zimmer liegen, werden sie kraus und die Gelatine trennt sich von dem Talk los.

Wir kommen jetzt zu einem wichtigen Theile des Processes, nämlich dem, eine harte Druck- oder Gießform zu bereiten, welche das Umgekehrte der Gelatineform ist. Dieß kann auf verschiedene Arten geschehen, deren jede ihre eigenthümlichen Vortheile hat. Ich will jetzt diejenigen beschreiben, welche ich als die besten gefunden habe.

Erstens: durch Galvanoplastik. — Zur Ausführung derselben muß die Relief-Talkfläche auf einer Tafel von Spiegelglas befestigt werden; anderes Glas ist nicht brauchbar, da ein vollkommenes Resultat nicht erreicht werden kann, wenn die Oberfläche nicht vollkommen eben ist. Dieß muß bei allen nachfolgenden Operationen beobachtet werden, da der Erfolg hauptsächlich davon abhängt, daß man vollkommen ebene Oberflächen hat.

Der Talk kann mittelst Canadabalsam und Terpenthin befestigt und unter die Presse gebracht werden mit einem Stück Löschpapier über die Reliefseite, damit der Balsam nicht mit der Gelatine in Berührung kommt.

Das Relief muß jetzt mit einem metallischen Ueberzuge von Graphit versehen werden, indem man den letzteren in Kreisen mit einem kurzen harten Pinsel über die ganze Oberfläche vertreibt, bis sie gleichförmig überzogen ist; oder indem man einen metallischen Silberüberzug auf folgende Weise niederschlägt: Man bereitet zwei Lösungen, eine von salpetersaurem Silberammoniak, ungefähr 30 Gran auf die Unze und eine gesättigte Lösung von Rocheller-Salz (weinsteinsaurem Natron-Kali). 1 Drachme der letzteren wird mit 3 Drachmen der ersteren gemischt und über die Platte gegossen, welche man vorher richtig waagrecht aufstellte; dann wird sie einige Minuten dem Lichte ausgesetzt und darauf mit einer gesättigten Lösung von Gerbsäure übergossen; ein schöner Ueberzug von metallischem Silber ist das Resultat. Die Platte wird nun getrocknet,

und wenn noch ein feiner Kupferdraht an jeder Ecke befestigt wird, so ist sie für die Batterie fertig. Wenn der Gegenstand des Negativs große, ungetheilte Schattenpartien hat, so muß man die Wirkung sich fortsetzen lassen, bis eine dicke Schicht von Kupfer gebildet ist, wozu ungefähr 5 — 6 Tage gehören; wo aber viele Lichter über das Negativ vertheilt sind, reicht eine viel kürzere Zeit hin, da in diesem Falle eine so dicke Schicht nicht erforderlich ist.

Hat man den Kupferabklatsch von der Gelatine getrennt, so muß er auf Gutta-percha befestigt werden, welches auf folgende Art und Weise vorzunehmen ist: Man legt die Kupferform, die Seite mit den Vertiefungen nach unten, auf eine Platte von dickem Spiegelglas, dann macht man ein passend großes Stück Gutta-percha weich, legt es auf das Kupfer, darauf dann eine andere Spiegelplatte und beschwert das Ganze mit einem starken Gewicht, bis die Gutta-percha erhärtet ist.

Die Form ist dann, wenn sie mit Oel gut eingerieben ist, fertig, um Abzüge davon zu machen.

Zweitens: durch Abdruck. — Dazu ist es nöthig, Platten von polirtem und gewalztem Metall von der Härte des Letternmetalles sich zu verschaffen, welche in Stücke von der erforderlichen Größe zerschnitten werden; ferner zwei Platten von Gußeisen mit vollkommen ebenen Oberflächen, 1 Zoll stark und etwas größer als die Abmessungen der Form. Die Talkseite der Form wird nun auf eine dieser Eisenplatten gelegt, darauf ein Blatt von dem weichen Metall, und die andere Eisenplatte über das Ganze. Es muß dann einem starken Druck ausgesetzt werden, entweder in einer Schraubenpresse zwischen Stahlwalzen laufend, oder mit hydraulischem Druck, welcher das Relief der Gelatine in das weiche Metall preßt. Auf diese Weise erhält man durch eine einzige Operation eine druckende Fläche von Metall, welche dann nicht weiter aufgezogen zu werden braucht. Die Dicke des Metalles beträgt ungefähr $^1/_8$ Zoll.

Wo eine größere Anzahl von Abdrücken verlangt wird, muß eine härtere Metalllegirung angewendet werden; braucht man aber nur 20 bis 30 Abdrücke, so reicht Blei oder jede weichere Legirung aus. Eine beliebige Zahl von Abdrücken in Metall kann von der Gelatine und dem Talk ohne Schaden für die letzteren genommen werden, so daß man eine größere Anzahl von Druckformen desselben Gegenstandes auf einmal arbeiten lassen kann.

Drittens: durch Schwefel. — Diese letztere Methode, eine Druckform herzustellen, ergibt sich als die leichteste und einfachste, verlangt aber immer einige Sorgfalt. Die Gelatineform wird sorgfältig mit

Glycerin eingerieben, und das Ueberflüssige wieder abgewischt, geschmolzener Schwefel darüber gegossen und eine Spiegelglasplatte über den Schwefel gelegt, wobei zugleich ein Druck mit der Hand ausgeübt und der Schwefel in alle Vertiefungen der Form gepreßt wird. Dieß muß schnell geschehen, da der Schwefel sehr rasch erstarrt, sobald er mit dem Talk in Berührung kommt; er läßt dann sehr leicht von der Gelatine los und bleibt an der Glasplatte haften, an welcher man ihn sitzen läßt und direct Abdrücke davon nimmt. Es gehört einige Erfahrung dazu, um den richtigen Hitzegrad des Schwefels für den Gebrauch zu bestimmen, da dieser Körper bei verschiedenen Temperaturen große Veränderungen erleidet. Ich habe gefunden, der beste Zustand ist eine syrupartige Consistenz, da er dann nach dem Erkalten weniger spröde ist. Ich zweifle nicht, daß noch viele andere Körper dazu benutzt werden können, die vertiefte Form herzustellen, doch die oben genannten habe ich als die praktischsten erkannt.

Wir haben jetzt eine Kupferstichform, von welcher in jeder Farbe Abdrücke genommen werden können, indem man sich einer halbdurchsichtigen Druckfarbe bedient, welche aus einer schwachen Gelatinelösung und Wasserfarben oder Kohle besteht. Ein solcher Druck gibt die sämmtlichen Halbtöne einer Photographie und ähnelt ihr sehr im Aussehen. Der Druck kann erfolgen auf Glas, Papier, Opalglas, Porzellan oder einen anderen Stoff.

Ich werde jetzt die Presse beschreiben, deren ich mich bediente, und welche ich sehr passend zu dem Zwecke gefunden habe: Zwei viereckige Stücke Holz, ungefähr 1 Fuß lang, 10 Zoll breit und 2 Zoll stark, sind durch Scharniere mit einander verbunden, und zwar ist das untere Stück glatt gehobelt, während in das obere ein Stück Spiegelglas eingelassen ist mit einer Aushöhlung dahinter, in welcher zwei starke Federn angebracht sind. Diese gestatten ein Niederdrücken der Glasplatte um $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll. Ein kleiner Falz hält das Glas an seinem Platze.

Die vertiefte Druckform wird auf das Unterstück gelegt, wobei das obere Holzstück zurückgeschlagen ist; eine kleine Quantität Farbe und Gelatine (erwärmt), wird auf die Mitte der Form gegeben, das Papier oder Glas darüber gelegt, das obere Holz darauf gedeckt und angeschraubt. Nach 1 oder 2 Minuten kann die Presse geöffnet werden, und das Papier oder Glas hat nach dem Abheben die gefärbte Gelatine an sich haften, wobei es die Druckform aus Metall oder Schwefel vollkommen rein zurücklässt. Für einen zweiten Druck ist es nothwendig, dieselbe mit ein wenig Oel einzureiben, um ein Ankleben zu verhindern.

Hat man mehrere Pressen in Arbeit, so daß die eine im Drucken

ist, während die andere ausgenommen wird, so kann man in kurzer Zeit eine große Anzahl von Abdrücken machen. Sehr angenehme Farbentöne erhält man durch Anwendung von Lampenschwarz und Carmin in verschiedenen Verhältnissen, gemischt mit einer schwachen Gelatinelösung, welche gerade ausreicht, um in einer oder zwei Minuten die Farbe zu einer Art von Gelée erhärten zu machen. Berlinerblau verblaßt leicht unter der Einwirkung des Lichtes und sollte daher nicht benutzt werden.

Anilinfarben können in hinreichender Stärke ebenfalls angewendet werden, obgleich sie vielleicht denselben Vorwurf wie Berlinerblau verdienen; dagegen haben sie den Vortheil, frei von jedem körnigen Stoff zu seyn.

Bei dem Gebrauch von Glasurfarben können die Reliefs eingebrannt werden und liefern sehr feine Emailbilder, die noch den Vorzug großer Billigkeit haben.

Bei der Benutzung von Papier, als Träger der Abdrücke, muß man solches mit sehr glatter Oberfläche wählen, indem man anderenfalls eine Combination der Erhöhungen und Vertiefungen auf der Druckform mit denen auf der Papierfläche erhält, welche das ganze Bild verderben und ihm ein körniges Aussehen geben.

Schließlich wollte ich diejenigen, welche dieses Verfahren zu erproben wünschen, versichern, daß sie in demselben einen sehr interessanten Zweig der Photographie finden werden, welcher den Reiz vollkommener Neuheit für sich hat.

XXXIX.

Der Cantagrel'sche Apparat zum Aufsuchen undichter Stellen bei Gasleitungen; von Professor Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 211.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In Paris hat sich seit etwa drei Jahren ein von Cantagrel erfundener, von ihm mit dem Namen „L'indique-et-cherche-fuits" belegter Apparat Eingang zu verschaffen gewußt, dessen Zweck darin besteht, Undichtheiten oder Lecke der Gasleitungen in Gebäuden anzuzeigen und das Aufsuchen der undichten Stellen zu erleichtern. Man findet diesen, polizeilich autorisirten Apparat in mehreren Privat- und öffentlichen Ge-

bäuden bleibend angebracht, so daß man jeden Augenblick von dem guten Zustande der Röhrenleitungen, der Verbindungen und Hähne sich überzeugen, sowie auch spät Abends nach dem Auslöschen der Gaslichter sehen kann, ob nicht etwa ein Hahn aus Versehen offen gelassen ist.

Wenn gleich dieser Leckindicator, den ich in einem Pariser Exemplare vor mir habe, nach welchem die in $^1/_4$ der natürlichen Größe ausgeführte Zeichnung, Fig. 19 und 20, gemacht wurde, noch wesentliche Einwürfe zuläßt, so verdient er doch eine nähere Besprechung, weil er, in geeigneter Weise vervollständigt, seinen Zweck ohne Zweifel gut erfüllt.

Eine lange, dem Apparate beigegebene Anleitung zum Gebrauch, in welcher der Erfinder die Vorzüge vor anderen ähnlichen Apparaten mittelst der französischen Posaune hervorhebt, übergehend, gebe ich zunächst eine Beschreibung des Apparates. Die übrigens keineswegs neue Idee besteht darin, die zu prüfende Gasleitung unter verstärkten oder verminderten Druck zu bringen, und dann an dem Apparate selbst zu beobachten, ob sich dieser veränderte Druck längere Zeit hält, oder nicht; und eventuell einen so starken Druck hervorzubringen, daß die vorhandenen Lecke leicht gefunden werden können.

Der Haupttheil ist eine Gaspumpe von vulcanisirtem Kautschuk a Fig. 19, welche bei f und g mit sogenannten Blasen-, richtiger Wachstafft-Ventilen versehen ist, so zwar, daß sich beide Ventile in einer und derselben Richtung, von f nach g, öffnen. Drückt man mit der Hand die Kugel zusammen, so entweicht die Luft durch g, während beim Aufhören des Druckes die sich wieder ausdehnende Kugel durch f sich wieder füllt. Die Pumpe ist an einen Zweiweghahn e geschraubt, dessen innere Einrichtung sich aus den Durchschnitten in Fig. 20 ergibt, wo dieser Hahn in den zwei in Betracht kommenden Stellungen sich befindet. Das viereckige Gehäuse des Hahnes enthält oben ein kurzes Rohr, an welches der von Kautschuk gebildete Indicator b, nämlich ein kleines hohles Gefäß von der aus der Zeichnung ersichtlichen Gestalt gebunden ist; bei d befindet sich eine kleine mit Löchern versehene Kapsel, die die Bohrungen des Hahnes mit der äußeren Atmosphäre in Communication bringt; endlich von unten geht das Rohr c aus, wodurch der Apparat mit der Gasleitung in Verbindung steht. Ein Griff i dreht den Hahn in die aus den Zeichnungen ersichtlichen zwei, beim Gebrauch des Apparates in Betracht kommenden Stellungen. Um den Apparat an der Wand oder auf einem horizontalen Bret oder sonstigen Gegenstande zu befestigen, enthält er bei h eine kleine angelöthete mit Schraubenlöchern durchbohrte Platte. Die schon erwähnten Ventile, bei welchen möglichst luftdichter Verschluß eine besonders wichtige Bedingung ausmacht, bestehen auf ähnliche Art,

wie man sie bei kleinen Luftpumpen findet, aus Wachstaffet, sind aber gar nicht festgebunden, sondern liegen in Gestalt kleiner viereckiger Stückchen frei vor den Oeffnungen, werden aber durch kleine nahe davor liegende Drahtgewebe, an welche sie sich legen können, gehalten, so daß sie der Luftstrom nur gerade öffnen, nicht aber ganz fortblasen kann. —

Soll nun das Gasröhrensystem eines Gebäudes geprüft werden, so verschließt man zuvörderst den Haupthahn der Gasleitung, um das zu prüfende Röhrensystem von der allgemeinen Gasleitung zu trennen, schließt auch alle Hähne und setzt durch abwechselndes Zusammendrücken und Wiederloslassen die Pumpe in Thätigkeit, wobei der Zweiweghahn in die zweite Stellung gebracht seyn muß, um Pumpe, Gasleitung und Indicator in Communication zu setzen. Durch das Einpumpen von Luft in die Gasleitung kann ein Druck von etwa $^1/_4$ Atmosphäre leicht hervorgebracht werden, in dessen Folge die obere Seite des Indicators bauchig sich aufbläht. Hält sich nun diese Wölbung des Indicators einige Zeit, so kann man auf hinreichende Dichtheit der Gasleitung schließen, da die kleinste Undichtheit die eingepumpte Luft entweichen lassen würde. Sollte man von der völligen Dichtheit der Ventile oder der Pumpe überhaupt nicht überzeugt seyn, so braucht man nur nach beendigtem Pumpen den Hahn in die erste Stellung zu bringen, um die Gasleitung vollständig zu schließen. Wenn dann nach Verlauf einiger Minuten die Verbindung der Leitung mit dem Indicator durch Stellung 2 des Hahnes wieder hergestellt wird, und es zeigt sich auch dann noch die vorige Wölbung, so ist genügende Dichtheit vorhanden.

Sinkt nach beendigtem Pumpen der Indicator bald wieder zusammen, zum Beweise mangelnder Dichtheit, und soll nun die leckende Stelle aufgesucht werden, so soll dieß, wie in der beigegebenen Anleitung ausdrücklich gesagt ist, durch das Ohr geschehen, indem man bei allen Verbindungsstellen und Hähnen genau horcht, ob man ein zischendes Geräusch durch entweichendes Gas bemerkt. Die Untersuchung mit einem brennenden Fidibus verwirft der Erfinder wegen der damit verbundenen Gefahr; und in der That entsteht ja durch das Einpumpen von atmosphärischer Luft in die mit Gas gefüllte Leitung ein explosives Gasgemisch, welches zwar beim Ausströmen durch feine Oeffnungen nicht leicht zurückbrennt, aber ängstliche Personen doch immer von dieser Prüfungsart abhalten würde.

In dieser Erkennung der Lecke durch das Gehör liegt nun offenbar die schwache Seite der Erfindung, denn abgesehen davon, daß in der Nähe geräuschvoller Straßen das leise Geräusch des entweichenden Gases schwer zu bemerken seyn dürfte, so setzt auch ein bemerkliches zischendes

Geräusch schon eine erheblich große Oeffnung voraus. Feine Undichtheiten, wie sie gerade so häufig bei Hähnen und Verbindungsstellen vorkommen, gestatten dem Gase, selbst bei verstärktem Druck, nur ein langsames Entweichen und werden durch das Ohr nicht leicht erkannt, um so weniger, als sich die Röhrenleitungen oft nahe unter der Decke oder auch an anderen Stellen befinden, die dem Ohr nicht zugänglich sind.

Eine zweite, freilich leicht abzustellende Unvollkommenheit des vorliegenden Apparates liegt in der Construction des Indicators, in sofern derselbe von so dicker Wandstärke ist, daß sich seine obere Fläche, selbst bei starker Pressung der Pumpe, nur ganz wenig wölbt, so daß geringe Aenderungen, namentlich eine allmähliche Abnahme des Druckes, sich kaum erkennen lassen.

Nach Angabe des Erfinders kann der Apparat auch auf entgegengesetzte Art, nämlich durch Verdünnung der Luft in Anwendung kommen, in welchem Falle dann die Gaspumpe in umgekehrter Lage angeschraubt werden muß, so daß das Saugventil f dem Hahn zugekehrt ist.

Der Apparat wirkt nun evacuirend, freilich nur in geringem Grade, soweit eben die Pumpe in Folge der Elasticität des Kautschuks sich wieder auszudehnen strebt, und wenn nach mehreren Zügen die Verdünnung so weit vorgeschritten ist, daß sich die Pumpe nach dem Aufhören des Druckes der Hand nur wenig wieder ausdehnt, so läßt sich, wenn sie in diesem Zustande längere Zeit beharrt, auf luftdichte Beschaffenheit der Leitung schließen, und die Pumpe wirkt hierbei selbst als Indicator.

Ich komme nun auf das Aufsuchen undichter Stellen zurück, das, wie vorhin erwähnt, durch das zischende Geräusch der austretenden comprimirten Luft sich bewerkstelligen lassen soll, in Wirklichkeit aber wohl nur in seltenen Fällen gelingen dürfte. Um nun die von dem Erfinder perhorrescirte, aber weit leichtere und sicherere, auch die kleinsten Undichtheiten verrathende Methode durch Untersuchung der verdächtigen Stellen mittelst Anhaltens eines brennenden Fidibus oder einer Spirituslampe, ohne die entfernteste Gefahr ausführen zu können, kommt es nur darauf an, nicht atmosphärische Luft, sondern Gas in die Leitung zu pumpen, und würde ich zu diesem Zwecke vorschlagen, einen Ballon von dünnem vulcanisirtem Kautschuk von etwa 1 Kubikfuß Inhalt in Anwendung zu bringen, den man vor dem Versuche an die Gasleitung zu schrauben und mit Gas zu füllen hätte. Beim Versuch würde dieser Ballon an die Pumpe geschraubt, so daß sie sich aus demselben füllen und das Gas in die Leitung pressen würde.

Man wird bei näherer Betrachtung der Sache leicht einsehen, daß

der in der Zeichnung angegebene durchlöcherte Knopf d, der zum Eintritt atmosphärischer Luft bestimmt ist, vollkommen jedes Zweckes entbehrt, weil ja der Eintritt der Luft in die Pumpe durch das Saugventil erfolgt. Ich schließe hieraus wie auch aus der beigegebenen gedruckten Gebrauchsanweisung, daß die älteren, von dem Erfinder zuerst construirten Apparate gar keine Ventile besaßen, so daß der Hahn den nöthigen Ein- und Austritt der Luft vermitteln mußte, und daß man erst später die Ventile als wirkliche Verbesserung einführte, wodurch dann aber der ganze Zweiweghahn ziemlich überflüssig wurde.

XL.

Apparat zur continuirlichen Kohlensäureerzeugung, und Klärapparat oder Absetzgefäß für Zuckerfabriken; von A. Perret in Roye (Somme).

Aus Armengaud's Génie industriel, November 1865, S. 233.

Mit Abbildungen auf Tab. III

Diese beiden Apparate sind aus den Bedürfnissen hervorgegangen, welche die neueren Verfahrungsweisen der Zuckerfabrication (verstärkter Kalkzusatz und vermehrte Saturation) geschaffen haben.

Der Kohlensäureofen ist in Fig. 5 dargestellt. Er besteht zunächst aus einem cylindrischen Ofen von mit feuerfesten Steinen ausgefüttertem Eisenblech. Oben befindet sich ein conischer Fülltrichter mit dem Verschluß V von gleicher aber umgekehrter Gestalt wie der Trichter. Dieser Verschluß wird durch einen Hebel mit Stange und Handgriff durch den Arbeiter regiert. Der Rost ist mit Zahnrädern und einem Griffrad P versehen, so daß er leicht umgekehrt werden kann.

Zu dem Ofen gehört ferner ein Wascher in Form eines Cylinders, welcher in zwei durch eine Röhre verbundene, über einander liegende Theile getheilt ist, sowie eine Dampfpumpe. Diese saugt durch ein nach den Localverhältnissen verschieden einzurichtendes Röhrensystem die Gase aus dem Ofen und durch den Wascher, und drückt sie in den zu saturirenden Saft.

Der Ofen wird folgendermaßen in Gang gesetzt: Man legt auf den Rost eine 10 Centimet. dicke Schicht Stroh, bringt dann von oben etwa 50 Centimet. hoch Stückkreide ohne Kohks, und endlich etwa 1 Hektoliter

glühender Holzkohlen ein. Hierauf beschickt man den Ofen einen Meter hoch mit dem „Normalgemenge" (s. u.) und setzt nun die Maschine in Gang. Der in Brand gerathene Ofen wird dann weiterhin stets bis zu der in der Figur angegebenen Höhe gefüllt erhalten, während man unten von Zeit zu Zeit den Inhalt durch Drehen des Griffes P entfernt. Der einmal angezündete Ofen braucht während der ganzen Campagne nicht auszulöschen.

Das Laden und Entladen hat so zu geschehen, daß die größte Hitze ziemlich constant auf $1^3/_4$ Meter oberhalb des Rostes erhalten wird und der Rost selbst nicht zum Glühen gelangt. Natürlich hängt der Gang des Ladens und Entladens von dem Gang der Pumpe ab, und man hat durch Regulirung des letzteren und durch Vermehrung der Kohksmenge im Gemische die Erzeugung beliebiger Mengen Kohlensäure in der Hand.

Der in der Figur dargestellte Ofen hat 1,30 Meter im Durchmesser und kann in 24 Stunden 700 bis 1000 Hektoliter Saft (selbst bei doppelter Carbonatation) mit Kohlensäure versehen; bei noch größerem Bedarf muß man einen größeren Ofen oder auch zwei Oefen aufstellen.

Zum Beschicken des Ofens dient Kalkstein in solchen Stücken, daß sie durch ein Sieb mit langen Maschen von 6—7 Centimeter Breite durchgehen; wollte man dickere Stücke anwenden, so müssen sie wenigstens alle gleichgroß seyn. Ueberhaupt kommt es auf die Dicke der Kalkstein-Stücke nicht so genau an, da man sie in der Praxis doch bloß durch Zerklopfen herstellt.

Die Kohksstücke sollen von Nußgröße seyn, doch kann auch aller Abfall benutzt werden. Kalkstein und Kohks müssen trocken und gut gemengt seyn.

Unter „Normalgemenge" ist ein solches von 1 Hektoliter Kohks und 2 bis 3 Hektoliter Kalksteinstücken zu verstehen. Man füllt stets den Trichter vorher voll, damit der Inhalt gut trocken wird, ehe er in den Ofen gelangt.

Dieser Ofen gewährt folgende Vortheile: Die Ladung kann sich nicht festsetzen, sondern sinkt in gleichmäßigen horizontalen Schichten nieder, so daß die Kohks vollständig ausgenutzt werden und aller Kalk richtig gebrannt wird.

Der Ofen braucht im Eisen nur wenige Millimeter stark zu seyn und eine schwache Steinverkleidung zu haben; man kann ihn im Freien oder auch in der Fabrik aufstellen, und im letzteren Falle auch zum Heizen benutzen. Er ist viel wohlfeiler als alle gemauerten Oefen und für Zuckerfabriken jeder Ausdehnung zu benutzen.

Das Gas ist reichlich und sehr rein, auch von hohem Gehalte und

frei von Kohlenoxyd. Man braucht nur $^1/_4$ so viel Kohks wie bei bloßen Kohksöfen und erspart also viel Brennmaterial bei größerer Reinheit des Productes. Der als Nebenproduct fallende gebrannte Kalk kann zur Scheidung oder auch als Dünger benutzt werden.

Der Klär- oder Absetz-Apparat, welcher in Fig. 6 dargestellt ist, zeichnet sich durch große Einfachheit, gute Wirksamkeit und allgemeine Anwendbarkeit aus, da er überall zu brauchen ist, wo man Flüssigkeiten von den darin suspendirten Körpern befreien will.

Dieser Apparat besteht aus einem in vier Abtheilungen getheilten eisernen rechteckigen Kasten. In der oberen Ecke jeder Abtheilung ist eine Erweiterung angebracht, welche einen Ueberlauf bildet und wodurch je zwei Abtheilungen mit einer irgendwie zu verschließenden weiten runden Oeffnung verbunden sind. In der Mitte des Kastens, und zwar an dessen Boden, nahe der Ecke jeder Abtheilung, befindet sich ein Hahn, dessen hohler Hintertheil bis zum oberen Rande des Kastens emporsteigt und nach Belieben bis auf den Boden umgelegt werden kann.

Unterhalb des Kastens befindet sich ein zweiter kleinerer, in welchen sämmtliche 4 Hähne einmünden und von wo aus die Flüssigkeit nach ihrem Bestimmungsort weiter geführt wird.

Die zu klärende Flüssigkeit tritt durch eine kleine Rinne in eine der vier Abtheilungen, z. B. in Nr. 1, deren linke Abzugsöffnung geschlossen, und deren Hahn emporgehoben ist. Erst wenn die Abtheilung voll ist, fließt die geklärte Flüssigkeit durch den rechts gelegenen Ueberlauf in die Abtheilung 2 ab, von wo sie ebenso nach 3 und endlich nach 4 gelangt. Die Verbindung von dieser nach 1 ist jedoch gesperrt, dagegen der Hahn schwach geneigt, so daß durch denselben die Flüssigkeit nach dem unteren Kasten abfließen kann. In dieser Weise geht der langsame und durch keinen Stoß gestörte Strom fort, so daß sich in allen Abtheilungen an Stärke abnehmende Bodensätze bilden, bis Nr. 1 damit angefüllt ist. Nun wird diese Abtheilung abgestellt und der Zufluß auf Nr. 2 gerichtet. Nach kurzer Ruhe neigt man den Hahn in Nr. 1 nach und nach, um möglichst viel klare Flüssigkeit abzuziehen, worauf der Hahn wieder gehoben und der Bodensatz durch eine besondere Oeffnung entleert und seiner Bestimmung zugeführt wird. Die ausgewaschene Abtheilung 1 wird dann wieder in den Kreislauf aufgenommen, worin sie nun die letzte wird, hierauf zunächst 2 gereinigt u. s. w.

Man sieht, daß der Zulauf nicht unterbrochen zu werden braucht und das Ganze in regelmäßigem Gange bleibt und eine continuirliche Klärung bewirkt, welche alle folgenden Arbeiten sehr erheblich verein-

fachen muß. So wird auch das Filtrationsgeschäft wesentlich verbessert, weil klare Säfte stets besser filtriren als trübe u. s. w.

Die Vorzüge dieses Klärapparates dürften hiernach in die Augen fallend seyn. Die Verbindung mit dem Kohlensäureapparat wird verschiedene Arbeitsweisen möglich machen und dabei Kostenersparniß bewirken.

XLI.

Woodward's patentirter Dampf-Kupolofen; von C. Kappesser.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wenn man die in den letzten Jahrzehnten gemachten Erfindungen und Verbesserungen betrachtet, welche auf allen Gebieten der Industrie durch den mächtigen Impuls der Concurrenz hervorgerufen wurden, so wird man leicht zu dem Gedanken geführt, daß man an einen gewissen Abschluß gekommen sey, und daß ein weiterer Schritt vorwärts in das Reich der Unmöglichkeit gehöre. — Wirklich sind auch viele Fabricationszweige zu einer Vollendung gekommen, welche diese Behauptung als richtig erscheinen lassen möchte.

Allein trotz dieser allgemeinen Regsamkeit wird sich wohl noch manches Feld auffinden lassen, wo seit Jahren keine Neuerungen mehr eingeführt wurden, obgleich die Resultate desselben uns als höchst ungenügend erscheinen müssen. Im Hohofenbetrieb z. B. sind großartige Verbesserungen eingeführt worden, welche die Eisenproduction auf eine kaum gehoffte Höhe gebracht haben, sowohl was Quantität als Qualität des Productes anbelangt. So viel aber auch hierin gethan worden, so sind an den zum Umschmelzen des Eisens verwendeten Kupolöfen wenig wesentliche Neuerungen angebracht worden, und der starke Verbrauch an Brennmaterial, sowie der oft bedeutende Ausfall mißrathener Gußstücke durch nicht gares Eisen bildet in den meisten Eisengießereien noch heute wie früher die beständige Klage.

Es muß daher die Einführung einer neuen Anordnung dieses Ofens, wobei die so oft gerügten Mißstände der gewöhnlichen Construction beseitigt sind, allgemeines Interesse erregen.

Der im Anfange des Jahres 1865 für Woodward in Manchester patentirte Dampf-Kupolofen scheint die an eine verbesserte Einrichtung

gestellten Anforderungen in hohem Grade in sich zu vereinigen. [33] — Suchen wir durch eine kurze Beschreibung die Eigenthümlichkeiten desselben näher kennen zu lernen, und betrachten wir alsdann die Vorzüge, welche derselbe gegenüber seinen Vorgängern aufzuweisen hat.

Fig. 1 stellt einen Vertical-Durchschnitt dieses Ofens dar; Fig. 2 eine äußere Ansicht, und Fig. 3 und 4 Horizontalschnitte desselben durch die Achsen der Düsen.

Ein cylinderförmiger, etwa 14 Fuß hoher, von $^3/_8$″ starkem Eisenblech gebildeter Raum a ist innen mit einer 5—7″ starken Schicht feuerfester Steine ausgemauert. Der untere Theil b des Ofens dient zur Ansammlung der geschmolzenen Eisenmasse und hat eine zum Reinigen des Ofens bestimmte Thüre c, sowie die zum Ablassen des Eisens nöthige Oeffnung d. Ueber diesem Raume geht die Mauer zu einer Stärke von 10″ über, und trägt die rings an dem Umfange des Ofens angebrachten Luftdüsen e. Es sind dieß 3″ auf 5‴ weite gußeiserne Röhren von rechteckigem Querschnitte, deren Zahl von der Größe des Ofens abhängt und zwischen 7—12 variirt. Eine zweite Lage Düsen f von rundem Querschnitte und $1^1/_2$″ innerer Weite ist etwa 13—14″ über ersteren angebracht; sie dienen zum Anfachen des Feuers und werden beim Beginne des Blasens verschlossen. Wird jedoch eine sehr rasche Production von geschmolzenem Eisen gewünscht, so können eine oder mehrere derselben zu vermehrtem Luftzutritt offen gehalten werden.

Etwa 9″ über dieser Düsenreihe beginnt die Mauerung des Ofens sich auf eine Länge von 2 Fuß trichterförmig zu erweitern und geht alsdann in die cylindrische Form über.

An dem oberen Theile des Ofens ist ein schachtförmiger Trichter g von Gußeisen angebracht, durch welchen die zur Aufgabe bestimmten Quantitäten Kohks und Eisen in den Ofen eingefüllt werden. Ein an einem doppelarmigen Hebel h befestigtes Register i schließt den Ofen nach jedesmaliger Aufgabe ab.

Noch ist zu bemerken, daß mehrere Ringe von Winkeleisen k in gleichen Abständen in der Eisenhülle des Ofens angenietet sind, welche besonders dazu dienen, das Gewicht der Mauerung einigermaßen abzunehmen, dann aber auch um das Springen derselben durch die ungleiche Ausdehnung zu verhüten.

Der cylindrische Theil des Ofens ist durch einen conischen, starken, gußeisernen Aufsatz l abgeschlossen. In denselben mündet ein Dampf-

---

[33] Man s. die frühere Mittheilung über das Princip und die Vortheile desselben, im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 149. A. d. Red.

rohr o von $1\frac{1}{2}$'' innerer Weite; seine $\frac{3}{4}$'' große Ausmündungsöffnung p liegt genau in der Achse des Ofens. Ein in die Dampfleitung eingefügter Hahn q regulirt die Intensität des ausströmenden Dampfes. Letzterer hat durchschnittlich 45—60 Pfd. Druck per Quadratzoll und kann einem gewöhnlichen Dampfkessel entnommen werden, welcher in der Nähe des Ofens aufgestellt ist.

Endlich wäre noch der Abzugskamin zu erwähnen, dessen unteres, cylindrisches Ende m aus Gußeisen besteht und auf oben erwähnten Aufsatz vermittelst Flantsche und Schrauben befestigt ist. Der obere Theil des Kamins n ist aus dünnem Bleche angefertigt und hat einen nach oben zunehmenden Querschnitt zum leichten Entweichen der Dampf- und Gasmischungen.

Nach Vorstehendem ist nun der Gang des Ofens leicht zu verstehen. Durch den ausströmenden Dampf wird, ähnlich wie bei den Locomotiven, ein starker Zug in dem Kamine hervorgebracht, welcher ein lebhaftes Ansaugen von Luft durch die offenen Düsen zur Folge hat. Die mit großer Geschwindigkeit durch die Feuermasse nach dem Abzugskamine ziehende Luft unterhält eine sehr lebhafte Verbrennung in dem Ofen. Schon oben habe ich auf die trichterförmige Erweiterung desselben oberhalb der zweiten Düsenreihe aufmerksam gemacht. Beim Abwärtsgang der schmelzenden Masse wird durch diese conische Verjüngung der durch die Verbrennung bedingten Volumenverminderung der Masse Rechnung getragen, und dieselbe in parallelen Schichten dem Boden zugeführt. Durch diese Anordnung wird der Hitzegrad in allen Schichten des Ofens ein sehr constanter bleiben und alles flüssige Eisen sich mit gleicher Temperatur am Boden ansammeln. Das Schmelzen des Eisens geht sehr leicht und rasch vor sich, und sieht man schon 3—4 Minuten nach Beginn des Blasens von den Düsenn aus das Schmelzen des Eisens beginnen.

Als Hauptvorzüge dieses Ofens gegen seinen Vorgänger müssen wir folgende Punkte hervorheben:

1) Eine sehr einfache Anordnung des Ofens selbst, welche denselben ohne weitere Vorarbeiten (mit Ausnahme des Fundamentes) an jedem beliebigen Orte der Gießerei aufzustellen gestattet.

2) Durch Anwendung des Dampfes als Zugerzeugungsmittel kann man den Gang des Ofens in der leichtesten Weise reguliren; eine geringe Bewegung des Dampfhahnes bringt eine raschere oder langsamere Production von flüssigem Eisen hervor.

3) Durch Anwendung einer größeren Anzahl Düsen geht der Verbrennungsproceß viel vollkommener und gleichmäßiger vor sich, und bedingt ein rascheres Schmelzen als bei dem alten Ofen. Die leichte Zugäng-

lichkeit der Luftdüsen erlaubt jeder Zeit, durch Einführung von Haken ꝛc. ein Verschlacken der inneren Oeffnung derselben zu verhüten, oder eine Auflockerung der Feuermasse vorzunehmen.

4) Ersparniß des Ventilators und der oft langen und kostspieligen Windleitung.

5) Eine bedeutende Ersparniß an Brennmaterial. (Der Erfinder garantirt 15—20 Proc. gegen die alte Einrichtung.)

6) Ein zum Gusse sehr brauchbares Eisen ꝛc.

Es ist selbstverständlich, daß so bedeutende Vorzüge diesem Ofen bald eine allgemeine Anerkennung in England sicherten, was auch die große Anzahl von 220, die bis Ende October 1865 von dem Erfinder eingerichtet wurden, genugsam beweist. Ich habe diesen Ofen vielfach in Betrieb gesehen, und allgemein sowohl von Seiten der Fabrikherren, wie der Arbeiter die höchste Befriedigung über denselben aussprechen hören. Besonders letztere konnten denselben nicht genug rühmen wegen seiner vielen guten Eigenschaften. Während bei der alten Anordnung die mit der Beschickung des Ofens betrauten Arbeiter sich beständig über die große Hitze und den starken Geruch der ausströmenden Gase beklagen, haben dieselben bei dieser Einrichtung hiervon nichts zu befürchten.

Die große Verbreitung, welche dieser Dampf-Kupolofen seit seiner kurzen Existenz in England gefunden hat, in Folge mannichfacher Vorzüge, welche er gegen solche gewöhnlicher Construction aufweist, wird ihm, das darf man mit Sicherheit hoffen, auch sehr bald in Deutschland Eingang verschaffen, und bei der immer steigenden Concurrenz unserer vaterländischen Industrie mit dem Auslande bietet er uns einen hülfreichen Factor zur Erzielung wohlfeilerer und besserer Arbeit.

Jugenheim in Rheinhessen, den 26. November 1865.

XLII.

Rotirender Puddelofen von Menelaus, Ingenieur zu Edinburgh.

Aus Armengaud's Génie industriel, October 1865, S. 194.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Auf rotirende Puddelöfen sind in England bereits früher verschiedene Patente ertheilt worden. Das erste derselben, vom 18. Mai 1853 datirt, erhielten die HHrn. Walker und Warren; das zweite, vom 5. Oct.

1858, bekam Bessemer; das dritte, vom 2. Februar 1860, Tooth; ein viertes wurde am 11. December 1861 Tooth und Yates bewilligt. Wie es scheint, sind die Einrichtungen, welche den Gegenstand dieser Patente ausmachten, praktisch nicht ausgeführt und angewendet worden. Menelaus, Hüttendirector der HHrn. Guest u. Comp. zu Dowlais, nahm vor einiger Zeit den Gegenstand von Neuem auf; nach vorangegangener Verständigung mit den ersten Erfindern und nach verschiedenen eigenen Versuchen, welche zu bedeutenden Verbesserungen führten, gelang es ihm, dieses neue Ofensystem, welches er sich vor Kurzem in Frankreich patentiren ließ, in regelmäßigen und vortheilhaften Betrieb zu setzen. [34] Die Leitung des Betriebes dieser Oefen ist so leicht, daß derselbe von der Geschicklichkeit und den praktischen Kenntnissen des damit betrauten Arbeiters nicht allein unabhängig ist, sondern daß sich in dem Ofen auch Gänze von 300 bis 350 Kilogr. Schwere ebenso leicht behandeln lassen, wie dergleichen von sehr geringem Gewicht, während ein einziger Mann gleichzeitig zwei Oefen besorgen kann.

Der neue Ofen besteht in einem drehbaren Raume von einer solchen Form des Innern, daß er zwei, durch einen hohlen Ring oder eine Kehle verbundene Behälter oder Seitenkammern bildet; der hohle Ring ist zur Achse des Ofens geneigt, so daß das in Arbeit genommene Metall hin und her bewegt, gewissermaßen geschüttelt werden kann, ohne daß es nach hinten zu fließen im Stande ist.

Erforderlichen Falles kann der Ofen leicht von seiner Unterlage herabgenommen werden, so daß das Eisen oder der Stahl sich ausgießen läßt. Seine Einrichtung ergibt sich aus Fig. 9, welche ihn im Längendurchschnitt darstellt.

Der eigentliche Ofen, A, liegt zwischen dem beweglichen Feuerraum F und der Esse C; sein Inneres hat eine mehr oder weniger concave Form. Um das Metall während der Arbeit in hin und her gehender Bewegung zu erhalten, und dabei jedes Rutschen nach hinten zu vermeiden, hat der innere Ofenraum an jedem Ende zwei, durch einen hohlen, zur Drehungsachse geneigten Ring oder eine Kehle mit einander verbundene Behälter a und a'. Diese Behälter oder Hohlräume sichern den Erfolg der Arbeit, und bilden somit den wichtigsten Theil der von Menelaus eingeführten Verbesserungen. Die punktirten Linien geben

---

[34] Man vergl. Dr. Gurlt's Bericht über die Anwendung des (von Warren und Walker erfundenen und von Menelaus verbesserten) selbstthätigen Puddelofens auf dem Eisenwerke zu Dowlais, im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 142. A. d. Red.

die Bewegung, welche dem zu puddelnden Metalle mitgetheilt werden kann, hinlänglich deutlich an.

Der Ofen läßt sich, wie man aus der Abbildung ersieht, mittelst der, seinen Metallmantel umgebenden Ringe g, g auf den Rollen G drehen, indem der Apparat mittelst des helicoidalen Rades R durch die eingreifende endlose Schraube V in Bewegung gesetzt wird.

Die in der Essenwand der Mündung des Ofens gegenüber angebrachte Thür c ist zur Einführung irgend eines Gezähes bestimmt, mittelst dessen das Metall, wenn dieß erforderlich, umgerührt wird; gleichzeitig dient sie als Schauloch zur Beobachtung des Ganges der Arbeit. Der Herd oder Feuerraum F ruht auf den Rollen oder Rädern f, f, welche auf einer kleinen, vor dem Ofen befindlichen Eisenbahn laufen, läßt sich also zur Erleichterung des Betriebes nach beiden Seiten hin bewegen.

XLIII.

Ueber den Chromavanturin; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 613; October 1865.

Bekanntlich theilt das Chromoxyd den Flüssen, namentlich dem Glase, eine grüne Farbe mit. Dieselbe Eigenschaft besitzt auch das zweifach-chromsaure Kali, was sehr erklärlich ist, da dieses Salz durch Hitze in Chromoxyd und neutrales chromsaures Kali zerlegt wird. Die letztere Verbindung wird ihrerseits wieder durch Kieselsäure zerlegt, wobei Sauerstoff entweicht und kieselsaures Kali nebst Chromoxyd sich bilden.

Demnach wird in Gegenwart von Kieselsäure der ganze Chromsäuregehalt des zweifach-chromsauren Kalis in Chromoxyd übergeführt, welches im Glase bleibt.

Ist die vorhandene Menge des Salzes verhältnißmäßig gering, so erscheint das Glas durchsichtig, vollkommen homogen und grün, mit einem schwachen Stich in's Gelbliche gefärbt.

Ist mehr chromsaures Salz vorhanden — bis zu einer gewissen Grenze — so finden sich im Glase Flitterchen von Chromoxyd.

Meine Versuche wurden mit dem nachstehenden Satze angestellt, der stets derselbe blieb und von welchem ich bei allen Proben dieselbe Quantität

nahm, während nur die Menge des zugesetzten chromsauren Salzes abgeändert wurde:

Sand	250 Theile
kohlensaures Natron . . .	100 „
Kalkspath	50 „

Erster Versuch. — Mit 10 Grm. zweifach-chromsaurem Kali schmilzt der Satz und läutert und kühlt sich gut. Das Glas ist homogen, durchsichtig und von grüner, schwach in's Gelbliche stechender Farbe.

Zweiter Versuch. — Mit 20 Grm. zweifach-chromsaurem Kali läßt sich das erhaltene Glas ebenso leicht verarbeiten und kühlen, als das vorhergehende; seine Farbe ist sehr dunkel und tief grün, und in seiner Masse lassen sich deutlich kleine Flitterchen von Chromoxyd unterscheiden.

Dritter Versuch. — Bei Zusatz von 40 Grm. Chromsäuresalz schmilzt der Satz merklich schwieriger. Die Masse des erhaltenen Glases ist mit äußerst stark glänzenden Krystallen erfüllt.

Wer von diesem Glase Proben sah, verglich dasselbe sofort mit dem venetianischen Avanturin und nannte es Chromavanturin, welchen Namen ich für dieses Product beizubehalten vorschlage.

Vierter Versuch. — Bei einem Zusatze von 50 Grm. Bichromat schmilzt der Satz außerordentlich schwierig; das erhaltene Glas zeigt sich mit einer verworrenen Masse von Chromoxydkrystallen erfüllt und besitzt durchaus nicht den Glanz und die Schönheit des beim vorigen Versuche erhaltenen.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der beste Satz zur Darstellung des Chromavanturins folgender ist:

Sand	250 Theile
kohlensaures Natron	100 „
kohlensaurer Kalk	50 „
zweifach-chromsaures Kali . . .	40 „

Das mit diesem Satze dargestellte Glas enthält 6 bis 7 Proc. Chromoxyd, welches beinahe zur Hälfte mit der Glasmasse verbunden, während seine andere Hälfte in Form glänzender Krystallflitterchen in derselben ausgeschieden, in freiem Zustande vorhanden ist.

Der grüne Avanturin ist weit leichter darzustellen, als der venetianische. Der erstere entsteht beim Einschmelzen, während der letztere sich erst beim Kühlen bildet.

Der Chromavanturin wirft an der Sonne und an hell erleuchteten Orten glänzende Lichtstrahlen zurück und funkelt sehr stark; in dieser Beziehung wird er nur vom Diamant übertroffen. Er ist härter als

Fensterglas, welches er mit Leichtigkeit ritzt und schneidet, besonders aber weit härter als der venetianische Avanturin, und hat in dieser Hinsicht größeren Werth als der letztere.

Ungeachtet der unregelmäßigen Umrisse der im Chromavanturin zerstreuten Krystallflitterchen erkannte Daubrée dennoch mit Sicherheit die Form eines regelmäßigen Sechsecks (die Krystallformen des Chromoxyds gehören bekanntlich dem hemiedrisch drei- und einachsigen oder rhomboëdrischen Krystallsysteme an, und das Oxyd ist isomorph mit Thonerde, Beryllerde und Eisenoxyd).

Diese Krystallflitterchen zeigen übrigens die größte Aehnlichkeit mit manchen Varietäten von blättrigem Eisenglanz oder Eisenglimmer, wie sie an manchen Fundorten vorkommen.

Die Farbe des neuen Avanturins ist das dritte Grüngelb, 13. Ton von Chevreul's Farbenkreis.

Die Steinschleifer, denen ich meine ersten Proben des neuen Avanturins zeigte, welche einige von ihnen geschnitten haben, behaupten einstimmig, daß dieses Product eine wichtige Bereicherung ihrer Industrie sey. Dieser Grund veranlaßte mich zur Veröffentlichung der vorstehenden Mittheilung.

XLIV.

Ueber Nitroglycerin oder Sprengöl; vom Apotheker Liecke in Hannover.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 214.

Seit kurzer Zeit macht eine chemische Verbindung viel von sich reden, die schon lange bekannt ist, wofür aber eine praktische Verwendung nicht hat recht gelingen wollen, ungeachtet die meisten Eigenschaften derselben wohl erforscht waren. Es ist dieß das sogenannte Sprengöl, ein Substitutionsproduct des Glycerins oder Oelsüßes. Letzteres wird aus Thier- und Pflanzenfetten durch Zersetzung derselben mit starken Basen gewonnen und ist ein an sich höchst unschuldiger Stoff. Kommt dasselbe aber unter bestimmten Bedingungen mit Salpetersäure in Berührung, so geht eine Zersetzung vor sich; es scheidet das Glycerin einen Theil seines Wasserstoffes, die Salpetersäure eine äquivalente Menge ihres Sauerstoffes aus, und zwei neue Verbindungen, das Nitroglycerin und Wasser treten auf.

Aus dem milden Glycerin ist nun das bergerschütternde, tödtlich

wirkende Nitroglycerin geworden. Während jenes sich in Wasser leicht löst, entbehrt dieses der Eigenschaft, so daß wir schon hierdurch eine Handhabe zur Trennung beider Körper erhalten. Hinsichtlich der giftigen Wirkung des Nitroglycerins ist zu erwähnen, daß ein Centigramm davon hinreicht, um einen Hund augenblicklich zu tödten. Die andere Eigenschaft anlangend, so werden wir später Beispiele von Sprengversuchen aufzählen, die uns in's Staunen versetzen.

Ich sagte, der Mangel einer praktischen Verwendbarkeit sey Ursache, weßhalb das schon viele Jahre bekannte Nitroglycerin fast in Vergessenheit gerathen ist. Es fehlte eine Methode, dasselbe rasch und ohne große Gefahr für das Menschenleben als Sprengmittel zur Wirkung zu bringen. Durch das Nähern eines brennenden Spanes war wohl eine locale Entzündung, doch nicht die plötzliche Detonation einer größeren Quantität möglich. Letztere gelang wohl beim Erhitzen auf 180° C., aber auch mit dieser Erfahrung war wenig für die Praxis genützt.

Man ließ den Gegenstand ruhen, bis am Anfang des Jahres 1865 der Ingenieur Nobel aus Hamburg sich ein Patent darauf geben ließ, das Nitroglycerin zum Sprengen von Felsmassen zu benutzen.

Das Problem der praktischen Entzündung war gelöst. Nobel bediente sich hierzu besonderer Patronen, die mit Pulver, Pyroxylin oder einem ähnlichen Material gefüllt und unmittelbar über dem Sprengöl-Bohrloche angebracht wurden.

So angeordnet, genügte ein einziges Fünkchen, um ein großes Quantum Sprengöl zur Verpuffung zu bringen, indem der beim Explodiren der Pulverpatrone entstehende heftige Druck eine Totaldetonation des Sprengöls hervorrief.

Jetzt erst lernte man in vollem Maaße die furchtbare Gewalt kennen, die dieses Mittel zu äußern im Stande ist. Ein Bohrloch mit Sprengöl geladen, kommt der Wirkung von zehn Bohrlöchern derselben Dimension mit Pulverladung gleich.

Mit einem Neuloth jenes zerbricht man einen schmiedeeisernen Amboß von vier Zoll Wandstärke, wie man mit einem Fingerdruck eine dünnwandige Glaskuppel zerbricht.

Betrachten wir nun die Bedingungen näher, unter denen sich dieser gewaltige Stoff herstellen läßt. Tropft man 100 Gramme Glycerin in 200 Kubikcentimeter Salpetersäure von 1,3 spec. Gewicht und fügt unter steter Abkühlung 200 Kubikcentimeter Schwefelsäure hinzu, so scheidet sich ein gelbliches Oel ab, dessen Zusammensetzung ist:

$$C^3\,H^5\,O^2,\,H\left\{\begin{matrix}O^4\\NO^4,\,H\end{matrix}\right.$$

Vermischt man zwei Volumina Schwefelsäure, die genau ein Aequivalent Wasser enthält, mit einem Volumen Salpetersäure von 1,4 spec. Gew., bringt dann das Gemisch auf eine Temperatur unter 0^0 und tropft unter sanftem Umrühren ein Volumen reines Glycerin hinein, so kann durch Zusatz von Wasser eine ölige Flüssigkeit abgeschieden werden. Die Formel hierfür ist

$$\left.\begin{matrix} C^3\,H^5\,O^2,\,H \\ 2\,NO^4 \end{matrix}\right\} O^4$$

Diese beiden Verbindungen theilen die Eigenschaften des Sprengöls, doch ist ihre Wirkung nicht so heftig, wenn schon die Bereitung derselben große Vorsicht verlangt.

Zur Fabrication des eigentlichen Sprengöls läßt Nobel zu Salpetersäure von 1,3 spec. Gew. und starker Schwefelsäure vermittelst eines Rohres Glycerin fließen ohne eine Abkühlung vorzunehmen. Es wird auf diese Weise eine continuirliche Darstellung. Nur bei Anwendung einer stärkeren Salpetersäure von 1,5 spec. Gewicht ist diese Methode nicht anwendbar, weil eine zu starke Reaction erfolgt, welche eine tief gehende Zersetzung zur Folge hat. Bei einer solchen Säure soll vorzuziehen seyn, die Salpetersäure in verschiedenen Portionen zu der Schwefelsäure zu setzen und jedesmal mit Glycerin zu sättigen, auch für gute Abkühlung zu sorgen.

Ein Säuregemisch, welches zur Darstellung des Nitroglycerins sehr geeignet ist, wird nach Nobel erhalten, wenn man in $3^1/_2$ Theilen Schwefelsäure von 1,83 spec. Gew. 1 Theil Kalisalpeter löst und abkühlt.

Es krystallisirt dann ein Salz aus, welches aus einem Aequivalent Kali, vier Aequivalenten Schwefelsäure und sechs Aequivalenten Wasser besteht, also von der Formel

$$KO + 4SO^3 + 6HO.$$

Jene Säure scheidet beim Abkühlen auf 0^0 fast die ganze Menge des gebildeten Salzes aus und kann von letzterem durch vorsichtiges Abgießen befreit werden. Tropft man einer solchen Säure Glycerin zu, so geht sehr rasch die oben erwähnte Bildung des eigentlichen Sprengöls vor sich, welches durch Wasser abgeschieden und gewaschen das Trinitroglycerin darstellt, von der Zusammensetzung

$$\left.\begin{matrix} C^3\,H^5\,O^2,\,NO^4 \\ 2\,NO^4 \end{matrix}\right\} O^4$$

Dieses kann nun zum Füllen von Bohrlöchern, die nöthigenfalls mit Thon gedichtet werden müssen, direct verwendet werden. Der obere Theil eines solchen Bohrloches wird mit etwas Wasser beschüttet, ein

Sicherheitszünder angebracht, an dessen Ende sich die geladene in das Sprengöl eingeschobene Patrone befindet.

Wie bekannt ist, sind die Rohmaterialien zur Bereitung des Sprengöls nicht sehr theuer, so daß der ausgedehntesten Verwendbarkeit hinsichtlich des Preises nichts entgegen steht. Wollten wir hierüber eine Berechnung aufstellen, so würden wir etwa folgendes Verhältniß bekommen:

10½	Pfund Schwefelsäure von 1,83 spec. Gew.	kosten etwa	9 Gr.
3	Pfund Kalisalpeter	„ „	15 Gr.
0,8	Pfund Glycerin von 1,252 spec. Gew.	„ „	12 Gr.
		zusammen	36 Gr.

Da nun diese Quantitäten beinahe 2 Pfund Nitroglycerin oder Sprengöl liefern würden, so würde ein Pfd. desselben, Arbeit abgerechnet, auf etwa 18 Gr. kommen. Nobel verkauft das Pfund mit 32 Gr., welcher Preis wohl als ein mäßiger bezeichnet werden kann, ganz besonders dann, wenn man die Wirkung in Betracht zieht.

Die Kosten eines Versuches mit Sprengöl sind nach Nobel's Angaben[35] auf 94 Francs gekommen. Für diesen Betrag wurden 100 Kubikmeter Berge zum Versatze gewonnen, welche den Arbeitern mit 1 Fr. 30 Cent. per Kubikmeter bezahlt werden, so daß die letzteren außer ihrem Schichtlohn von 2½ Fr. noch 35 Fr. 90 Cent. verdient haben würden, selbst wenn sie das Sprengöl hätten bezahlen müssen.

Wäre dieselbe Gesteinsmasse durch Sprengen mit Pulver gewonnen, so würden dazu mindestens zwanzig gewöhnliche Bohrlöcher von 30 bis 36 Zoll Tiefe erforderlich gewesen seyn und die Kosten würden in diesem Falle 125 Fr. betragen haben.

Bei den meisten mit Sprengöl angestellten Versuchen soll dasselbe nichts zu wünschen übrig gelassen haben. Ob aber in diesen Versuchen das Höchste erreicht ist, was damit überhaupt erreicht werden kann, das stehe einstweilen dahin; für ausgemacht halte ich es nicht.

Zuversichtlich scheint es mir, daß dem Trinitroglycerin oder Sprengöl eine große Zukunft bevorsteht. Die exorbitante Kraft dürfte z. B. nicht ungeeignet seyn, dasselbe statt des Schießpulvers für größere Geschütze anzuwenden.

---

[35] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 483.

Miscellen.

Ueber Speisung der Dampfkessel mit fetthaltigem Condensationswasser.

In einer Versammlung des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen sprach unlängst Hr. Dr. Weber über die verschiedenen Ursachen der Dampfkessel-Explosionen mit Bezug auf die Erscheinungen des Leidenfrost'schen Phänomens und die Untersuchungen von Dufour.[36]

Derselbe gieng dann auf die Beobachtungen über, welche auf den Borsig'schen Werken in Oberschlesien gemacht wurden. Es wurde daselbst Condensationswasser, welches Fett enthielt, zur Speisung der Kessel benutzt; unruhiges Sieden, Stoßen des Kessels und Corrosion desselben waren die Folge. Enthält das Speisewasser kohlensauren Kalk, so wird derselbe durch das hineingebrachte Fett zu fettsaurem Kalk, welcher dann auf dem Boden des Kessels sich in Messerrücken-Stärke ablagert, vom Wasser nicht benetzt wird, die Erwärmung desselben erschwert und die Kesselwand verdirbt. Außerdem bildet sich durch Ueberschuß von Fettsäure ein feines Pulver, das auf dem Wasser bleibt und nicht von demselben benetzt wird, aber durch die Wasserdämpfe fortgeführt und die Abzugsröhren u. s. w. verstopfen und Explosionen herbeiführen kann. Ein Zusatz von Soda kann dem Uebelstande abhelfen, indem eine Zersetzung des fettsauren Kalkes stattfindet. Jedenfalls ist Vorsicht bei Speisung des Kessels mit fetthaltigem Wasser nöthig. Directe Versuche, welche der Vortragende darüber anstellte, ergaben zur Evidenz die Bestätigung der angeführten Erscheinungen.[37] (Berggeist, 1865, Nr. 1.)

Küp's Patent-Gasbrenner.

Derselbe soll bedeutend stärkeres Licht als die gewöhnlichen Brenner geben und zwar dadurch, daß eine Hülse, der sogenannte Mantel, den unteren Theil der Flamme umschließt und so verhindert, daß dort mehr als die genau erforderliche Menge Sauerstoff der Luft in die Flamme tritt. Ist der Mantel niedergeschraubt, so ist der Küp'sche Brenner ein gewöhnlicher Brenner; schraubt man aber den Mantel aufwärts, so daß er den unteren Theil der Flamme nach und nach einschließt, wo die Einströmung der Luft am stärksten und ohne den Mantel zu stark ist, so wächst das Licht sehr beträchtlich und soll je nach der Qualität und dem Drucke des Gases die 2- bis 3fache Leuchtkraft der ursprünglichen Flamme erreichen. Man schraubt den Mantel so lange aufwärts, als das Licht wächst, nicht länger, weil sonst die schöne Form der Flamme und die Ruhe des Lichtes verlieren würde.

Prof. Bunsen in Heidelberg sagt über diesen Brenner, der von Wirth u. Comp. in Frankfurt a. M. geliefert wird: „Die Vermischung der zur Verbrennung des Leuchtgases nöthigen Luft geschieht durch Aspiration in das ausströmende Gas und ist um so größer, je rascher das Gas aus der Brenneröffnung ausströmt. Um das Maximum der Helligkeit einer Flamme zu erreichen, muß eine bestimmte Aspiration stattfinden, die weder zu groß noch zu klein seyn darf. Wo das Gas aus dem Brenner tritt, ist seine Geschwindigkeit, also auch die Luftaspiration, am größten; durch den Mantel der neuen Brenner wird die Aspiration an dieser Stelle verhindert. Die Flamme, die ohne Mantel mehr Luft zur Verbrennung erhält als das Maximum dee Helligkeit erfordert, empfängt nun die gerade für das Maximum der Lichtausgabr nöthige Luftmenge.“ (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 24.)

---

36 Dufour, über das Sieden des Wassers und über die Dampfkessel-Explosionen, im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 266.

37 Man vergleiche: Dr. Bolley, Erfahrungen über die Gefahren, welche durch gewisse Speisungswässer für Dampfkessel entstehen, im polytechn. Journal (1861) Bd. CLXII S. 164.

Ueber den sibirischen Graphit.

In der Versammlung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, im November v. J., legte Hr. Bergrath Professor Nöggerath ein schönes Exemplar des sibirischen Graphits vor, welcher in zwei großen Blöcken in der internationalen landwirthschaftlichen Ausstellung zu Cöln zu schauen war. Der Entdecker dieses Graphits, Hr. Sidoroff in Petersburg, hatte dieselben auf Ersuchen des Vortragenden dem naturhistorischen Museum der Rhein-Universität geschenkt. Dieser Graphit, von vorzüglicher Qualität, wurde in den Jahren 1854, 1861 und 1863 in Sibirien an den Flüssen Tunguska, Bachta und Kucika, welche sich in den Jenisei ergießen, in dem Gouvernement dieses Namens entdeckt. Man hat bereits sehr bedeutende Graphitlager aufgefunden und untersucht. Der Graphit streicht längs den Ufern 280 russische Faden weit fort (der Faden ist etwas über 1 Lachter preuß.), die Mächtigkeit der Lager beträgt durchschnittlich sechs Arschinen (6 Arschinen = nahezu 15 preuß. Fuß). Ueberall ist der Graphit dem Thonschiefer eingelagert, er ist ebenfalls schiefrig, aber dabei sind die Schiefer noch säulenförmig abgesondert, ähnlich dünnen Basaltsäulen, wie dieß auch bei dem ceylonischen Graphit der Fall ist; die ziemlich regelmäßigen sechsseitigen Säulen sind etwa zwei Zoll dick und einige Fuß lang. Beim Hochwasser der genannten Flüsse steigt deren Niveau über 80 Fuß und überschwemmt die Ufer bis auf 10 Werst landeinwärts. Wenn das Eis an den Graphitlagern streicht, entstehen an denselben polirte Flächen. Die chemische Analyse des Graphits von der unteren Tunguska, zu Petersburg im Laboratorium des Berg-Departements angestellt, ergab:

Kohlenstoff	94,28
Beimengungen (Eisenoxyd, Thon u. s. w.) .	5,72
	100,00

Nach einem vorliegenden technischen Gutachten von Dr. Zinrek eignet sich der dichte sibirische Graphit zu Tiegelmassen sehr gut und steht in dieser Beziehung in gleichem Werthe mit dem ceylon'schen, übertrifft den cumberlander und sehr weit den pezorischen und passauer Graphit. Für die Bleistift-Fabrication steht der sibirische Graphit wenig dem cumberlander nach und übertrifft den passauer. (Berggeist, 1865, Nr. 94.)

Platinplattirte Schalen für chemische Laboratorien, von Sy und Wagner in Berlin.

In der Mai-Versammlung (1865) des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen legte Hr. Dr. Stahlschmidt eine in der Fabrik von Sy und Wagner gefertigte Kupferschale vor, welche im Innern mit Platin plattirt war, und die er von den Genannten namentlich zu dem Zweck erhalten hatte, um festzustellen, wie weit diese Fabricate zu chemischen und technischen Operationen tauglich seyen. Schon vor vielen Jahren hat sich die genannte Fabrik mit diesem wichtigen Gegenstande beschäftigt, ohne jedoch befriedigende Resultate zu erlangen. Stets zeigte sich die Platindecke so porös, daß beim Abdampfen oder Stehenlassen von Säuren in der Schale das Kupfer aufgelöst und so bald der Zusammenhang zwischen beiden Metallen vollständig aufgehoben wurde. Besonders war dieß in erhöhtem Maaße der Fall, wenn unter gleichen oder ähnlichen Umständen gleichzeitig eine höhere Temperatur angewendet wurde. Durch kostspielige Versuche ist es nunmehr Sy und Wagner gelungen, platinplattirte Schalen darzustellen, welche sich durch vorzügliche Arbeit, durch Billigkeit und besonders durch ihre Brauchbarkeit auszeichnen. Der Preis derselben beträgt etwa ein Sechstel von dem der massiven Platinschalen und kann noch geringer gestellt werden, wenn die Platinschicht dünner gearbeitet wird. Wenngleich es bis jetzt nur gelungen ist, einfache Schalen für chemische Laboratorien anzufertigen, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß auch größere Gegenstände, wie Abdampfkessel für Schwefelsäurefabriken, sich in nicht langer Zeit werden darstellen lassen. In den gefertigten Schalen können die verschiedensten Säuren in jeder beliebigen Concentration Wochen lang aufbewahrt werden, ohne daß eine Spur Kupfer aufgelöst wird. Man kann ferner die Säuren sowohl

im Wasserbade, wie auch über freiem Feuer in denselben erhitzen, ja selbst concentrirte Schwefelsäure darin abdampfen, ohne daß besonders in letzterem Falle durch die hohe Temperatur das Platin sich ablöst oder das Kupfer von den Säuren angegriffen wird. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 90.)

Ueber ein sehr wirksames Mittel gegen das Rosten des Eisens und Stahls; von Prof. Böttger.

Gegenwärtig kommt ein sehr wirksames Schutzmittel gegen das Rosten des Eisens und Stahls, z. B. der Maschinentheile, Schlösser, Säbelscheiden, Stahlmagnete u. dgl. im Handel vor, das, unseren Untersuchungen zufolge, aus einer Auflösung von weißem Wachs in Terpenthinöl besteht, und deßhalb weit unterm Kostenpreise leicht von Jedermann selbst, durch schwaches Erwärmen von gleichen Gewichtstheilen der genannten Stoffe, dargestellt werden kann. Die Anwendung dieser salbenartigen Masse besteht einfach darin, daß man die gegen Rost zu schützenden Gegenstände damit in unendlich dünner Schicht einreibt und ihnen dann mittelst eines trockenen Leinwandläppchens durch Hin- und Herwischen eine Art Politur gibt. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1866, Nr. 1.)

Ueber Stahlvergoldung; von Prof. Th. Haas.

Stahlnadeln, die durch Glühen oxydirt sind, erhalten wieder metallische Oberfläche am Besten dadurch, daß man sie 2—3 Stunden in schwach sauerm Wasser liegen läßt, das nicht mehr als 1 Procent Schwefelsäure enthalten darf; dadurch wird zu gleicher Zeit auch der anhaftende Borax entfernt. Die Gegenstände kommen aber aus dem Sauerwasser nicht so glänzend, wie sie ursprünglich waren, so daß es wohl passend seyn dürfte, sie frisch zu poliren. Es wird schwerlich eine Beize geben, aus der geglühter Stahl ganz glänzend herauskommt. Wenn die Gegenstände frisch polirt sind, kann dann auch das Verkupfern erspart werden, da blanker Stahl in heißen Vergoldungsflüssigkeiten sich schön und dauerhaft mit Gold überzieht. Vorschriften zu solchen warmen Vergoldungsflüssigkeiten finden sich in dem „Handbuch der Galvanoplastik von Roseleur," deutsch von Kaselowsky, das um 2 fl. in jeder Buchhandlung zu haben ist. Es ist dieß wohl das beste Werk, das über diesen Gegenstand existirt. Wenn der Stahl vor der Vergoldung überhaupt verkupfert werden soll, so genügt schon eine ganz schwache Verkupferung, die dadurch glänzender erhalten werden kann, daß man den verkupferten Gegenstand einige Zeit mit einem pulverförmigen Körper, z. B. Sägespänen, schüttelt.

Dasselbe Mittel hilft auch dann, wenn die Vergoldung matt statt glänzend ausgefallen ist.

Die Platten, die sich bei versilberten und vergoldeten Gegenständen zeigen, können durch eine warme Lösung von Cyankalium entfernt werden. Nach dem Vergolden und Versilbern werden die Gegenstände einfach in Wasser abgewaschen und durch warme Sägespäne getrocknet.

Für die Vergoldungsflüssigkeiten werden gleichmäßig Cyankalium und Blutlaugensalz empfohlen. Bei Anwendung von Cyankalium sind dann die übrigen Zusätze anders als bei der von Blutlaugensalz. In der Uebersetzung von Roseleur's Werk Seite 67 finden sich verschiedene Vorschriften. Durch beide Mittel aber läßt sich eine schöne Vergoldung erhalten. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1865, Nr. 51.)

Ueber die Pharao-Schlangen; von Dr. R. Brimmeyr.

Die Bereitung dieses beliebten Spielzeugs unterliegt keiner Schwierigkeit und erfordert keine große Gewandtheit, um sichere Resultate zu erhalten.

Da das im Handel vorkommende Schwefelcyankalium ziemlich theuer ist, so stellt man sich dasselbe weit wohlfeiler nach der Vorschrift von Reynolds und Dawson (im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 319) dar. Die von dem Schwefeleisen getrennte wässerige Lösung kann direct verwendet werden.

Als Quecksilbersalz bediene ich mich des salpetersauren Quecksilberoxyds, welches man sich auch im Moment des Gebrauchs bereitet. Die Lösung desselben theilt man in zwei gleiche Theile; man fügt zu dem einen Schwefelcyankaliumlösung, bis der entstandene Niederschlag sich eben wieder gelöst hat, und bringt dann den anderen Theil der Quecksilberlösung hinein, wodurch eine reichliche und vollkommene Fällung entsteht.

Als Filter dienen conische Tüten von aufgerolltem Filtrirpapier, als Filtrirgestell ein mit conischen Löchern in Reihen durchbohrtes und mit Füßen versehenes Bret; diese Anordnung bietet den Vortheil, durch vorsichtiges Klopfen und Schütteln den Niederschlag dichter abzusetzen und ohne fernere Berührung zum Trocknen zu bringen.

Zum Verkauf werden die vom Papier befreiten Kegel in Zinnfolie eingewickelt. Eine Beimischung von chlorsaurem Kali ist ganz unnöthig, sogar schädlich.

Was die Giftigkeit der bei der Verbrennung sich entwickelnden Producte betrifft, so kann man sich sehr leicht davon überzeugen, indem es genügt, einen solchen Kegel von Rhodanqueckſilber unter einer Glasglocke zu verbrennen: der Rauch setzt sich als grauer Beschlag von metallischem Quecksilber an den Wandungen der Glocke ab.

Ueber die Nachweisung von freier Schwefelsäure in Essig.

Etwa 50 Kubikcentimeter des auf freie Schwefelsäure zu prüfenden Essigs kocht man in einem Kölbchen mit einigen Körnchen Stärkmehl, bis etwa die Hälfte der Flüssigkeit verdampft ist, läßt vollkommen erkalten und gibt einen Tropfen Jodsolution hinzu. Entsteht dadurch eine blaue Färbung, so ist keine Spur freier Schwefelsäure zugegen und man kann den Essig dann unbedenklich als unverfälscht passiren lassen. Gibt die Jodsolution aber keine Blaufärbung, so ist freie Schwefelsäure zugegen, welche das Stärkmehl beim Kochen in Zucker verwandelt hat, welcher durch Jod nicht gefärbt wird. In diesem Falle liegt ein absichtlicher Zusatz vor und man kann unbedenklich die Gesammtmenge der Schwefelsäure in einem solchen Essig mit einer Auflösung von Chlorbaryum bestimmen und den Fabrikanten oder Verkäufer zur Rechenschaft ziehen. 100 Kubikcentimet. des Essigs werden zu dem Ende in's Sieden gebracht, mit etwas Salzsäure vermischt und Chlorbaryumlösung zugegeben, so lange ein weißer Niederschlag entsteht. Der abgeschiedene schwefelsaure Baryt wird auf einem kleinen Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Das Filter mit dem Niederschlage glüht man in einem Platintiegel, bis alle Kohle verbrannt ist, und wägt dann den schwefelsauren Baryt. 116,5 Theile schwefelsaurer Baryt entsprechen 49 Theilen Schwefelsäure. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1865, Nr. 24.)

Cyanin, das empfindlichste Reagens auf Säuren und alkalische Basen.

Vor einigen Jahren wurde in der Farbenfabrik des Hrn. Müller in Basel ein prachtvoll blauer Farbstoff zum Behufe der Seidenfärberei im Großen dargestellt, welcher unter dem Namen Cyanin (oder Chinolinblau) in den Handel gelangte, aber seiner geringen Haltbarkeit wegen bald außer Gebrauch kam. Man erhält denselben aus einer Verbindung des Leukolins oder Lepidins oder auch beider Basen mit Jodamyl durch Behandlung mit Aetznatronlauge.

Bei Versuchen, welche Schönbein über das Verhalten dieses Farbstoffes gegen Ozon und gegen verschiedene andere Agentien angestellt und deren Resultate er der mathem.-physik. Classe der Münchener Akademie der Wissenschaften in der Julisitzung v. Js. mitgetheilt hat, beobachtete derselbe, daß die alkoholische Lösung des Cyanins durch Säuren, selbst durch die schwächsten, entbläut wird, weßhalb sich, da das Cyanin ein ganz außerordentliches Färbungsvermögen besitzt, mit Hülfe seiner alkoholischen

Lösung noch so winzige, in Wasser vorhandene Spuren freier Säure entdecken lassen, daß dieselben durch kein anderes chemisches Mittel mehr nachgewiesen werden können.

Aufgekochtes destillirtes Wasser, durch Cyaninlösung noch deutlich gebläut und von der Luft vollständig abgeschlossen, verändert seine Färbung nicht; bläst man aber durch eine Röhre nur wenig Lungenluft in die gebläute Flüssigkeit ein, so entfärbt sie sich ziemlich rasch in Folge der kleinen Menge eingeführter Kohlensäure. Alkalien stellen die ursprüngliche blaue Farbe der Flüssigkeit wieder her. Alles Wasser, welches mit der (kohlensaurehaltigen) atmosphärischen Luft auch nur kurze Zeit in Berührung gekommen ist, besitzt die Eigenschaft, noch einige Cyaninlösung zu entbläuen. Man muß deßhalb selbst das ganz frisch destillirte Wasser einige Zeit aufsieden lassen, wenn es nicht mehr entbläuend auf zugefügte Cyaninlösung wirken soll, weil schon während der Destillation das Wasser aus der von außen zutretenden Luft kleine Mengen von Kohlensäure aufnimmt. Daher vermag Wasser, welches so geringe Spuren Kohlensäure enthält, daß diese weder durch Kalk- noch durch Barytwasser mehr nachgewiesen werden können, doch noch merklich entbläuend auf die ihm zugefügte Cyaninlösung einzuwirken. So entfärbt auch Wasser, welches nur ein Milliontel freier Schwefelsäure enthält, eine Menge von Cyaninlösung, durch welche ein gleicher Raumtheil säurefreien Wassers noch sehr deutlich gebläut wurde.

Da umgekehrt die Alkalien das durch Säuren entfärbte Cyaninwasser wieder bläuen, so läßt sich nach Schönbein diese Flüssigkeit auch als höchst empfindliches Reagens auf die freien alkalischen Basen benutzen. Wasser, das nur ein Milliontel ätzendes Kali enthält, wird durch einige Tropfen einer durch Spuren von Schwefelsäure entfärbten Cyaninlösung nach kurzer Zeit noch ganz deutlich violett gefärbt und auf gleiche Weise lassen sich auch die winzigsten Mengen der übrigen freien alkalischen Basen erkennen.

Wie die Alkalien verhält sich auch das Thalliumoxyd gegen das durch Säuren entfärbte Cyaninwasser; Wasser, welches so arm an diesem basischen Oxyde ist, daß letzteres weder durch Jodkalium noch durch irgend ein anderes chemisches Reagens angezeigt wird, bläut sich beim Zufügen einiger Tropfen der farblosen Cyaninlösung doch noch ziemlich stark.

Die Löslichkeit des Bleioxyds in Wasser ist bekanntlich so schwach, daß sie früher vielfach bezweifelt wurde, aber Schönbein hat gefunden, daß selbst Wasser, so arm an dieser Basis, daß sie weder durch Schwefelwasserstoff noch durch sonst ein Reagens sich nachweisen läßt, durch die farblose Cyaninlösung noch ziemlich stark gebläut wird, wie man sich hiervon leicht an solchem Wasser überzeugen kann, welches man bei abgeschlossener Luft einige Zeit mit gepulvertem Massicot hat zusammenstehen lassen. Ebenso wird das mit Magnesia geschüttelte und abfiltrirte Wasser durch die säurehaltige Cyaninlösung noch deutlich gebläut.

Schönbein erwähnt noch der weiteren Thatsache, daß aufgekochtes und in luftdicht verschlossenen Gefäßen wieder abgekühltes destillirtes Wasser die Eigenschaft besitzt, sich beim Vermischen mit einigen Tropfen der säurehaltigen farblosen Cyaninlösung zwar schwach aber noch deutlichst zu bläuen, was er dem Vorhandenseyn von Spuren von Ammoniak zuschreibt, welche so schwach sind, daß die kleinste Menge freier Kohlensäure hinreicht, um dieses Bläuungsvermögen wieder aufzuheben und daß sie selbst, mittelst Kali- und Sublimatlösung nicht mehr erkannt werden können, welche doch äußerst kleine Mengen Ammoniaks in Wasser durch eine weißliche Trübung anzeigen. Destillirt man aber von einem mit Schwefelsäure angesäuerten destillirten Wasser in einer Retorte den größten Theil ab, so trübt sich der Rest bei Anwendung des letzteren Reagens wenn auch schwach, doch noch deutlich. Die von Schönbein in dieser Richtung angestellten Versuche sprechen dafür, daß das Wasser während seiner Destillation immer sowohl durch Kohlensäure als auch durch Spuren von Ammoniak verunreinigt werde, und daß es daher schwierig, wo nicht unmöglich seyn dürfte, vollkommen chemisch reines Wasser mittelst der gewöhnlichen Destillation zu gewinnen.

Die erwähnte blaue Versuchsflüssigkeit stellte Schönbein dar durch Auflösen eines Theiles krystallisirten Cyanins in 100 Theilen Weingeistes, was eine bis zur Undurchsichtigkeit tief gebläute Lösung bildet. Die farblose Flüssigkeit ist ein Gemisch von 1 Volumen der weingeistigen Farbstofflösung und 2 Volumen Wasser, welches ein Tausendstel Schwefelsäure enthält. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie.)

Glanzwachs für Photographien; von J. Wothly in Aachen.

Eine sehr brauchbare Masse zum Glänzendmachen positiver Papierphotographien erhält man, indem man 6 Loth weißes Wachs und 1 Loth Elemiharz bei möglichst niedriger Temperatur zusammenschmelzt, dann so viel Lavendelöl unter Umrühren dazu mengt, daß ein herausgenommener und erstarrter Tropfen der Masse die Consistenz einer Salbe zeigt und zuletzt noch circa 40 Tropfen einer alkoholischen concentrirten Schellacklösung in die warme flüssige Masse verrührt. Die Masse wird dann noch warm durch Leinwand colirt. Mit einem Flanellappen auf die Photographien gerieben und nachpolirt, verleiht sie letzteren hohen Glanz und gibt einen sehr festen Ueberzug. (Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium, 1865.)

Verfahren, Blutalbumin in farblosem Zustande herzustellen.

In der Mai-Versammlung (1865) des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen berichtete Hr. Commerzienrath Dr. Kunheim in Beantwortung der Anfrage nach einer sochen Methode, daß das Verfahren nur im Allgemeinen angegeben werden könne, indem die einzelnen Handgriffe zur größeren Vervollkommnung eines Präparates den Bestrebungen jedes einzelnen Fabrikanten überlassen werden müßten. Das Verfahren ist folgendes:

Möglichst frisches Blut wird in ein eisernes, mit hölzernem Deckel verschlossenes Gefäß gelassen und durch ein Rührwerk bis zur vollständigen Trennung des Blutkuchens vom Serum geschlagen; demnächst wird aus der in eine Centrifuge gebrachten Masse die das Albumin enthaltende Flüssigkeit ausgeschleudert und letztere in Vacuumpfannen bei höchstens 48° R. abgedampft, so lange, bis eine herausgenommene Probe bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt. Die Flüssigkeit läßt man sodann auf dünne und flache Blechpfannen fließen, die einem trocknenden Luftstrome von 28° R. in einem Trockenraume bis zum Erstarren ausgesetzt werden. Das getrocknete Albumin ist durchscheinend, hornartig und je nach der Sauberkeit der Arbeit mehr oder weniger hell gefärbt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 89.)

Verfahren zur Verarbeitung von Kleber und Eiweiß auf flüssige und feste Hefe, von Brunet und Jais.

Der Techniker Jos. Brunet und Bäckermeister Jos. Jais in München beschreiben ihr Verfahren zu diesem Zweck, welches sie sich am 3. Juli 1862 für Bayern patentiren ließen, folgendermaßen:

„Das Wasser, welches sich am Boden der Absetzbottiche über der sogen. grünen Stärke befindet, bringen wir nach einem Maischbottiche, erwärmen dasselbe mittelst Dampfeinströmung auf 35° R. und bringen dann in diese Wassermenge (20 Eimer von 400 Pfd. Weizenmehl) den erhaltenen trockenen Kleber (circa 100 Pfd. von dem nämlichen Quantum Mehl) wie er in Portionen von 4 — 5 Pfd. von den Sieben oder bei Anwendung von Stärkemaschinen aus den Trommeln oder Chasseurs kommt. Solche Portionen zeigen erfahrungsgemäß die geeignetsten Volumverhältnisse, und wir lassen dann mittelst physischer und mechanischer Kräfte so lange durchmaischen, bis sich aller Kleber in dem Wasser vollkommen gelöst hat.

Hierauf schütten wir 5 Maaß abgerahmte Milch, halten die Temperatur auf 35° R., um durch die eingetretene Milchsäure uns die Lösung der Proteinstoffe und dadurch ein reichliches Hefe bildendes Material zu sichern.

Als zuckerbildendes Material nehmen wir vorzüglich den Mais wegen seines großen Stärkegehaltes und wegen seiner bekannten Eigenschaft, eine sehr haltbare Hefe zu liefern, und zwar nehmen wir auf besagtes Quantum des Auswasch- und Absüßwassers von 20 Eimer und circa 100 Pfd. trockenen Kleber, 200 Pfd. fein gemahlenen und gebeutelten Mais.

Wir lassen den Mais in einem zweiten Maischbottich bei 70° R. kochen, um eine vollständige Lostrennung der Schale von dem Mehlkörper, sowie die nöthige Verkleisterung zu erlangen, und dadurch auch die Spritausbeute zu erhöhen.

Zum Einmaischen dieses Maismehles nehmen wir 600 Pfd. = 300 Maaß Wasser, ziehen dann aus dem zuerst erwähnten Bottich, in welchem sich der gelöste Kleber befindet, so viel herüber, bis wir auf 60° R. herabkommen und geben dann 75 Pfd. frisch gequetschtes Grünmalz in gebrochenen Antheilen zu, sowie dann die Gesammtmenge des gelösten Klebers unter Einströmen des Dampfes und unter kräftigem Aufmaischen, so daß das Thermometer eine endliche Temperatur von 56° R. nachweist.

Die Maische bleibt dann 2 Stunden bedeckt auf der Ruhe stehen.

Die Abkühlung geschieht unter Auftühlen auf einer eisernen Kühle bis auf 20° R., die Anstellung mit 6 Pfd. in warmer Milch zerrührter Oberhefe, meist eigenes Product.

Wir erhalten regelmäßige Gährungen gewöhnlich mit steigender und fallender oder sich wälzender Decke, die Maischen attenuiren fast vollständig. Die auf der Decke erscheinende Hefe wird im Stadium der Hefenbildungsperiode abgenommen, durch Gazebeutel und mittelst einmaligen Auswässerns in einem Sedimentirgefäße gereinigt, und kann dann entweder mit etwas Würze zerrührt als flüssige, oder nach Auspressen in Säcken als sogenannte Preßhefe in den Handel gebracht werden.

Das aus dem Sedimentirgefäße abfließende Wasser wird zur reifen Maische in den Sumpf oder Grant gegeben und mit abdestillirt.

Die Ausbeute aus den angegebenen Rohmaterialien beträgt nach den mehrmals gemachten Versuchen 40—50 Maaß flüssiger Hefe (Germ von dicker Consistenz) oder circa 40 Pfd. trockener reiner, d. h. gepreßter Hefe (Preßhefe ohne Zusatz von Stärkmehl).

Es treffen auf 100 Pfd. trockenen Kleber sammt dessen Auswaschwasser aus 400 Pfd. Weizenmehl oder circa 600 Pfd. Teig, circa 20 Pfd. reine kräftige Hefe.

Die vergohrene Maische liefert noch circa 60—70 Maaß Branntwein von 50° Tr., welcher sich durch besonders reinen Geschmack und angenehmes Aroma auszeichnet, weil fast alle Hefenbestandtheile vor der Destillation ausgeschieden sind, indem die in der Maische suspendirte Hefe sich während der Nachgährung auf den Trebern am Boden ablagert und nach Abfließen der Maische in den Sumpf von den Trebern abgenommen und eigens sedimentirt und gereinigt werden kann.

Die Schlempe sammt den Trebern dient zur Fütterung von Mastvieh." (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1865 S. 612.)

Der sogenannte „Wiener Meerschaum."

Dieser, dem W. Holdmann patentirte Meerschaum besteht nach einer Mittheilung in Stamm's illustrirter Zeitschrift aus 100 Gewichtstheilen concentrirten 35grädigen Wasserglases, 60 Gewichtstheilen kohlensaurer Magnesia und 80 Gewichtstheilen pulverisirter echter Meerschaumabfälle oder weißer reiner Thonerde. Diese Bestandtheile werden im reinsten Zustande auf einer Eisenplatte oder einer Mühle zur höchsten Feinheit gerieben oder gemahlen. Nachdem die vermischte Masse durch feine Seiden- oder Haarsiebe getrieben wurde, wird dieselbe mit einer hinreichenden Menge Wasser beiläufig 10 Minuten in Sud erhalten und dann sogleich in Formen gegossen, welche das Wasser ablaufen lassen.

Mineralisirte Distelkarden.

Die seit undenklicher Zeit zum Rauhen des Tuches verwendeten Kardendistel, sagt Alcan im Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1865, S. 594, hat eigenthümliche Vorzüge, die nie ganz durch künstliche, oft versuchte Mittel haben ersetzt werden können. Das einzige Surrogat, das einigen Erfolg gehabt hat, sind die Metallkardenbeschläge von Kupferdraht (Eisendraht), die aber trotz der Dienste, die sie in gewissen Fällen und für bestimmte Arten Zeuge leisten, keine allgemeine Anwendung haben finden können. Die Kardendisteln werden aber leider durch die beim Kar-

diren unvermeidliche Feuchtigkeit, wenn sie auch öfters getrocknet werden, schnell unbrauchbar. Um dieß nun zu vermeiden und um die Dauer der Karden zu vergrößern, ohne daß selbst ein Trocknen nöthig ist, hat Gohin in Caudebec-lès-Elbeuf für die Karden dieselben Präservirungsmittel angewendet, die für Holz im Allgemeinen ein so günstiges Resultat ergeben haben, indem er dieselben mehr oder weniger lange in der Kälte oder in der Wärme der Einwirkung einer Kupfervitriollösung unterwirft. (Dieses Verfahren wurde schon im Jahr 1862 in England auf den Namen R. A. Brooman patentirt [38], wobei als passende Lösung 5 Pfund Kupfervitriol auf 250 Pfd. Wasser angegeben wurde.) Die Distel verliert dadurch nichts an ihrer Elasticität, fault aber nicht mehr, und kann unmittelbar von der Pflanze weg sowohl trocken als naß verwendet werden; die damit gerauhten Tücher zeigen eine auffallende Regelmäßigkeit. Alle diese Resultate sind durch die Praxis constatirt, in der das Verfahren als ein Fortschritt aufgenommen ist, der zu einer immer allgemeineren Verbreitung bestimmt ist. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 1.)

Färbung lebender Körper durch Anilin.

Im lebenden Körper wird das Nitrobenzol in Anilin umgewandelt, und ein Theil des so erzeugten Anilins wird oxydirt, und ertheilt dem Gesicht eine Bleifarbe, indem es zugleich die Lippen und Nägel lebhaft violett färbt. — Das Anilin ist das einzige Beispiel einer giftigen Base, deren Salze nicht ebenfalls giftig sind. Die Anilinsalze sind ganz unschädlich; Dr. Letheby verordnete in der letzten Zeit einem Kranken im Londoner Hospital eine Unze schwefelsaures Anilin, im Verlaufe weniger Tage, ohne anderes wahrnehmbares Resultat, als daß es die Haut, das Zahnfleisch und die Nägel röthlichviolett färbte. Die Färbung des lebenden Körpers durch Anilin verschwindet jedoch bald. (Mechanics' Magazine vom 24. November 1865.)

Waldwollfabricate.

Die als „Waldwollfabricate" gegen Rheumatismus und Gicht empfohlenen, in Thüringen angeblich aus Fichtennadeln gefertigten Artikel aller Art, wie rohe Waldwolle zum Polstern, Flanell, Unterkleider, Strümpfe, Handschuhe ꝛc. erregten auf der Merseburger Ausstellung Aufmerksamkeit, da hier die Rohproducte, d. h. das spinn- und webbare Material von den Kiefernadeln an bis zu den feinsten Wattenstoffen ausgestellt waren. Nach der Untersuchung von Dr. Carl Müller in Halle bestehen aber die Fabricate aus einem Gemisch von Schafwolle, Baumwolle und zum allerkleinsten Theil aus sogenannter Waldwolle, getränkt mit den aromatischen Extracten der Kiefernadeln; sie werden daher gegen Rheumatismen ꝛc. gerade so specifisch wirksam seyn, wie andere halbwollene Zeuge. (Gemeinnützige Wochenschrift.)

38 Polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 400.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLV.

Kolbenförmige Dampfschieber von Thomas Davis, Maschinenmeister der Jersey City Locomotivenfabrik.

Aus dem Scientific American vom 4. November 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der hier zu beschreibende neue Kolbenschieber (kolbenförmige Dampfschieber) hat bereits bei Locomotiven und bei vielen anderen Land-, sowie Schiffs-Dampfmaschinen in Amerika Anwendung gefunden.

Wer mit den Schiffsmaschinen vertraut ist, weiß recht wohl, eine wie große Kraft zum Umsteuern bei manchen derselben, namentlich bei den mit dem gewöhnlichen Dampfschieber versehenen, aufgewendet wird. Viele von den Maschinen der amerikanischen Kriegsschiffe haben Dampfschieber, für welche, abgesehen davon, daß sie durch eine Anzahl besonderer Klappen im Gleichgewicht erhalten werden, bei jedem Cylinder eine Maschine vorhanden ist, die hinreichen würde, um einen Dampfer von bedeutender Größe in Bewegung zu setzen, die aber einzig und allein zum Umsteuern dient, was trotz alledem eine schwierige Arbeit bleibt, zu welcher viele Arbeiter erforderlich sind. Diese Maschinen sind nicht nur theuer im Ankaufe und in der Unterhaltung, sondern das mit einem Paare solcher Maschinen versehene Schiff ist auch sehr leicht einem Unfalle ausgesetzt, so daß es kein angenehmes Geschäft ist, die bei einer Action zur See oder beim Einlaufen in einen Hafen nothwendigen Bewegungen auszuführen.

Davis behauptet, durch seine Schieber mit ihrem Gehäuse jede derartige Maschine so vervollkommnen zu können, daß ein einziger Mann das Schiff ohne die Hülfe von Schleppbooten in jede erforderliche Stellung zu bringen vermag, und zwar mit keinem größeren Risico als bei den leicht zu regierenden Booten in der Regel stattfindet; die Maschinen stehen nämlich dann ganz unter der Aufsicht des Maschinisten, können leicht gehandhabt und augenblicklich umgesteuert werden, ohne den zum Abschließen des Dampfes erforderlichen Zeitverlust.

Durch diese Schieberconstruction wird überdieß Brennmaterial-Ersparniß erzielt, was von vielen Schiffseignern bezeugt werden kann. Es ist kein Fall bekannt geworden, daß der Kohlenbedarf, wenn diese Schieber bei alten Maschinen angewendet wurden, nicht bedeutend reducirt worden wäre.

Mit solchen Schiebern sind seit vier Jahren viele Maschinen nicht nur der Schlepp-Dampfboote von New-York und Philadelphia, sowie derjenigen auf dem Hudson-Flusse zu Albany und Troy, sondern auch größerer, zwischen New-York und anderen Häfen fahrender Dampfschiffe versehen worden; manche von den letzteren waren vorher völlig unlenksam, werden aber jetzt sehr leicht und schnell in die Dock gebracht.

Fig. 40 ist der Längendurchschnitt eines zwölfzölligen Locomotiv-Cylinders mit Dampfkammer, aus dem sich die Anordnung der Schieber ꝛc. ersehen läßt. Der Cylinder und die Dampfkammer sind aus einem Stücke gegossen. Die Cylinder der Schiffsmaschinen werden in ähnlicher Weise angefertigt und sind viel einfacher, sowie billiger anzuschaffen als die bisherigen. Denn die Kosten für die Vollendung dieser Cylinder sind sehr gering, indem weiter nichts nöthig ist, als die kurzen Lager für die Schieber auszubohren und die Seiten der Bohrungen genau passend zu machen, was leicht und schnell auszuführen ist. Der von dem Kessel kommende Dampf tritt in die Dampfkammer ein, umgibt vollständig das Gehäuse, in welchem sich der Schieber bewegt, sichert so eine gleichmäßige Ausdehnung aller Theile und verhindert ein Hängenbleiben der Schieber; denn der volle Druck des Dampfes wird auf die äußeren Enden beider Schieber ausgeübt und der Dampf strömt zwischen diesen letzteren aus, die er dadurch in's Gleichgewicht setzt. Letzteres geschieht bei keiner bis jetzt bekannten Schieberconstruction so vollständig; ein Kind kann die Schieber ohne Schwierigkeit bewegen, wenn sie genau angefertigt ꝛc. sind. Da sie von dem Dampfe nicht zusammengedrückt werden können, so bringt man Entlastungsventile an, um den bedeutenden Rückdruck zu vermindern, welcher bei einem plötzlichen Umsteuern entsteht. Dieß ist bei einem Locomotiv-Cylinder durchaus nothwendig, aber weniger bei jeder anderen Maschinengattung.

Fig. 41 ist ein Querschnitt desselben Cylinders durch die Mitte des Dampfausströmungsrohres und zeigt die Anordnung des Schiebergehäuses, der Entlastungsventile ꝛc. Ueber jedem Dampfweg wird ein solches Entlastungsventil angebracht, das eine kleine Feder über sich hat, welche dessen Verschluß sichert.

Sobald der Rückdruck im Cylinder größer wird, als der Druck in der Dampfkammer, öffnen sich diese Ventile und der Dampf oder Wasser,

oder beide strömen in die Dampfkammer aus. Das Wasser fällt auf den Boden nieder und wird durch Hähne abgelassen, die zu diesem Zwecke eingesetzt werden.

Fig. 42 stellt zur Hälfte einen Horizontaldurchschnitt, zur Hälfte eine obere Ansicht des Schiebergehäuses dar, um seine Construction und Befestigung auf die Schieberplatte der gewöhnlichen Cylinder zu zeigen. Dieser Schieber dient für eine Locomotive, aber die Schieber für Schiffsmaschinen werden in derselben Weise angefertigt, nur mit dem Unterschiede, daß sie keine Entlastungsventile erhalten. In manchen Fällen, wo die aufzuhebenden Schieber allzu groß geworden wären, hat man zwei oder mehrere Ventile neben einander gelegt, und mittelst eines einzigen Ventilstiftes in Bewegung gesetzt. Der Erfinder hat dieß für besser gefunden, als den Ventilen einen sehr großen Durchmesser zu geben; sie beanspruchen weniger Raum und besitzen doch den erforderlichen Querschnitt.

Figur 43 ist ein Querschnitt durch die Mitte desselben Schiebergehäuses.

Die Figuren 44 und 45 zeigen die Art, wie die Liderungsringe, der eine in dem anderen, angebracht werden; die inneren werden an einer Stelle ausgeschnitten und die äußeren so in erstere eingelegt, daß sie Verband halten; die Schwalbenschwanzform der äußeren hindert sie, ihre Lage zu verändern. Die Backen oder Deckel werden durch die Brüstung des Schieberstiftes und durch die Schraubenmutter zusammengehalten; dieselben müssen genau auf den Schieberstift und die Liderungsringe in die Falze der Deckel passen; ebenso müssen die Liderungsringe möglichst genau in die Bohrungen im Schieberkasten passen, nämlich die Oeffnung fast ausfüllen. Durch einen von den Deckeln werden beliebig viele — gewöhnlich drei — Stellschrauben gezogen. Bei sehr kleinen Schiebern läßt man jedoch diese Stellschrauben weg und treibt den Keil in die Liderungsringe ein, wobei man ein dünnes Stück Metall oder anderes Material zwischen den Keil und den Deckel legt und dann die Mutter so lange aufschraubt, bis der eine Deckel zu einem Widerlager für die in den Falzen liegenden Liderungsringe wird; dieß entspricht allen Anforderungen der Praxis und ist etwas billiger. Der conische Pflock ist massiv und muß sowohl auf den Ventilstift, als auch in einen Liderungsring passen, welcher letztere auf seiner inneren Peripherie conisch gemacht ist; an der Außenseite dieses Liderungsringes werden zwei gleiche, nur umgekehrte Liderungsringe angebracht; dieselben werden an ihren Außenseiten eingefalzt, um ein Lager für die Deckel abzugeben. Der äußere Liderungsring wird ein wenig weiter gemacht als die Oeffnung, weil er sonst herausspringen und beim Durchgange durch dieselbe

hängen bleiben könnte; seine Seiten laufen etwas conisch zu, da er an seiner inneren Peripherie etwas weiter ist, damit die zwei durchschnittenen im Verband liegenden Liderungsringe denselben fassen und festhalten können. Die Wirkung dieser Einrichtung ist folgende:

Durch das Anziehen der Stellschrauben oder der Mutter wird der massive conische Pflock in den ihn umgebenden conischen Liderungsring eingetrieben, welcher, da er durchschnitten ist, erweitert wird, und durch ihn werden auch die ihn umschließenden Liderungsringe erweitert, während die Abstände von dem Mittelpunkte des Schiebers nach irgend einem Punkte seiner äußeren Peripherie ganz dieselben bleiben, nämlich die Außenseite des Schiebers genau richtig zu dessen Mittelpunkt liegt.

XLVI.

Watzka's Umsteuerung mit variabler Expansion; mitgetheilt von J. Musy.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins, 1865 S. 157.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die bekannten Mängel der Stephenson'schen Coulissen-Steuerung gaben schon zu vielen neuen Constructionen Veranlassung.

Ein im Principe sinnreich combinirter Mechanismus dieser Art wurde von Hrn. J. Watzka, Locomotivführer der österreichischen Staatseisenbahn-Gesellschaft in Prag, erdacht, und wir verdanken es der uneigennützigen Bereitwilligkeit des Erfinders, denselben hier mittheilen zu können.

Die Aufgabe einer Umsteuerung für variable Expansion bei constantem Voreilen mit einem Excenter wurde von ihm durch eine Combination gelöst, von der die Figuren 49 und 50 eine Art der Ausführung darstellen.

A ist die Maschinenachse,

B das um 180° gegen die Kurbel o, a aufgekeilte Excenter von der Excentricität o b.

C ist eine mit einem Schlitze versehene Scheibe, welche ihrerseits vom Ringe D der Excenterstange H umgeben ist. Das Excenter B bewegt sich im genannten Schlitze und theilt hierbei der Scheibe C sammt Ring D, Excenterstange H und Schieberleitstange J eine hin- und hergehende Bewegung mit, indem der Ring mittelst der zwei Chairs E, E'

und der Lineale F, G und F', G' auf der Achse gerade geführt, der Angriffspunkt der Excenterstange h aber an den verticalen, um die Achse K drehbaren Stangen L, L' aufgehängt ist, und daher in einem flachen Bogen schwingt.

Zum Zwecke der veränderlichen Expansion und Umsteuerung ist die Scheibe C mittelst der beiden parallelen Stangen c d, f g verstellbar, deren Angriffspunkte d, g zwei Enden eines dreiarmigen Hebels d, g, m fassen, welcher um den Bolzen h drehbar, am dritten Hebelsarm h, m durch die zum Steuerungshebel i, l führende Hängestange l, m erfaßt wird.

K ist die Steuerungswelle; der auf derselben sitzende Hebel i, k wird von der Zugstange erfaßt, welche zum Umsteuerungs-Gradbogen führt.

Die Stellung x y der Mittellinie des Schlitzes entspricht nach dem Diagramme Fig. 51 einer Füllung von 70 Proc. bei der in Fig. 49 angedeuteten Bewegungsrichtung der Kurbel; die Stellung $x_2 y_2$ entspricht der entgegengesetzten Bewegungsrichtung bei derselben Cylinderfüllung.

$x_1 y_1$ die verticale Stellung des Schlitzes entspricht der Ruhestellung der gewöhnlichen Umsteuerungen, denn es geschieht hier die Dampfvertheilung wie durch ein um 180^0 gegen die Kurbel aufgesetztes einfaches Excenter, welches, wie bekannt, keine Bewegung der Maschine unterhalten kann.

Zwischen $x_1 y_1$ und x y einerseits, ferner $x_1 y_1$ und $x_2 y_2$ anderseits liegen alle Admissionsgrade von 0 bis 70 Proc. für den Vor- und Rückwärtsgang der Maschine.

Die letzt angegebene Admission ist jedenfalls die Maximalgrenze, da der Schlitz schon eine sehr schiefe Richtung einnimmt. Eine Füllung während des ganzen Kolbenhubes ist nach dem geometrischen Zusammenhange unerreichbar.

Theorie der Steuerung.

Es handelt sich zunächst um die Bestimmung des Schieberweges, wenn die Kurbel einen beliebigen Winkel ω zurückgelegt hat.

Wie schon oben bemerkt, kann sich die Schlitzscheibe nur parallel in der Linie o h (Fig. 49) verschieben, so daß der Neigungswinkel des Schlitzes constant bleibt.

Stellt nun, in Bezug auf die Figur 55, x y die Mittellinie des Schlitzes bei einer gegebenen Stellung $o d x = \alpha$, $o a_1$ die Stellung der Kurbel, wenn sie den Winkel $a o a_1 = \omega$ durchlaufen hat, ferner $o c = r$ die Excentricität vor, so ist $o d$ die Verschiebung des Schiebers vom Schieber-Mittel gerechnet:

$$od = S = \frac{of}{\sin \alpha},$$

$$of = oc \,.\cos\,. \; cof = oc \,.\cos\,.\,(\omega - 90^0 + \alpha)$$

$$= r \sin(\alpha + \omega) = r \sin\alpha \cos\omega + r \cos\alpha \sin\omega,$$

welcher Werth, in obige Gleichung gesetzt, gibt:

$$S = r\cos\omega + r\,\frac{1}{\text{tang}\,\alpha}\sin\omega \;.\;.\;.\;. \quad (1)$$

Diese Gleichung ist von der allgemeinen Form $s = A\cos\omega + B\sin\omega$, wobei $A = r$, $B = \frac{r}{\text{tang}\,\alpha}$ ist.

Es lassen sich daher die Schieberwege nach dem bekannten Zeuner'schen Kreisdiagramme als Sehnen eines Kreises betrachten, dessen Mittelpunkt-Coordinaten (Fig. 51):

$$oa = \frac{A}{2} = \frac{r}{2} \text{ und}$$

$$ab = \frac{B}{2} \,.\, \frac{r}{2} \,.\, \frac{1}{\text{tang}\,\alpha} \text{ sind, und dessen Radius}$$

$$bc = \varrho = \frac{1}{2}\sqrt{A^2 + B^2} = \frac{r}{2}\sqrt{1 + \frac{1}{\text{tang}\,\alpha^2}} = \frac{r}{\sin\alpha} \text{ ist.}$$

Beschreibt man aus dem Mittelpunkt c drei Kreise mit den Halbmessern:

$om = r$ = der Excentricität,
$ol = e$ = der äußeren Deckung, und
$oq = i$ = der inneren Deckung,

so kann man die Dampfvertheilung durch alle Phasen verfolgen.

Aus Obigem ersieht man, daß die Abscisse der Schieberkreis-Mittelpunkte unabhängig von der Füllung für alle Schieberkreise constant und gleich der halben Excentricität ist. Es werden sich daher alle Schieberkreise in dem Punkte m (Fig. 51) schneiden, was das constante Voreilen dieser Umsteuerung beweist.

Der Maximal-Schieberweg tritt für $\omega = 90 - \alpha$ ein, und beträgt daher nach Gleichung (1):

$$S\,\text{max} = r\sin\alpha + \frac{r\cos\alpha}{\sin\alpha} \,.\, \cos\alpha = \frac{r}{\sin\alpha}.$$

Die größte Oeffnung für die Einströmung ist:

$$\frac{r}{\sin\alpha} - e,$$

und für die Ausströmung:

$$\frac{r}{\sin \alpha} - i.$$

Der Schieberweg für den todten Punkt ist: $r - e$.

Wie schon Eingangs erwähnt, hängt die Admission von dem Neigungswinkel α des Schlitzes ab.

Die Einströmung hört auf, sobald der Schieberweg gleich der äußeren Deckung, also $S_1 = e$ wird. Setzen wir diesen Werth in Gleichung (1) und suchen tang α, so folgt:

$$\text{tang } \alpha = \frac{r \sin \omega_1}{e - r \cos \omega_1}.$$

In Bezug auf Fig. 51 ist $\omega_1 = hod$, ferner:

$$kp = p\,l \text{ tang } klp,$$

$$\text{tang } klp = \frac{r \sin (180^0 - \omega_1)}{e + r \cos (180^0 - \omega_1)} = \frac{r \sin \omega_1}{e - r \cos \omega_1}.$$

Es ist dem zu Folge der Winkel

$$\alpha = \text{Winkel } klp.$$

Diese letzte Relation gibt eine sehr einfache Verzeichnungsmethode des Diagrammes. Man mache $\frac{df}{dg} = m =$ dem Expansionsverhältnisse, ziehe die Senkrechte fh, verbinde h mit o, so erhält man den Durchschnittspunkt k und durch Verbindung mit l den Neigungswinkel α. Man errichte ferner aus o auf kl die Senkrechte oc, in welcher der Schieberkreis-Mittelpunkt liegt. Durch s eine Parallele st zu kl gibt ot als Schieberkreis-Durchmesser.

Dem Diagramme auf Fig. 51 liegen folgende Daten zu Grunde:

Excentricität	$r = 16''',5$
äußere Deckung des Schiebers .	$e = 14''',5$
innere „ „ „	$i = 3'''$
lineares Voreilen des Schiebers	$r\text{-}e = 2'''$.

Die übrigen Verhältnisse ergeben sich aus Fig. 52.

Bei 70 Proc. Cylinderfüllung beträgt der Winkel α 35° 37′; die größte Oeffnung für die Einströmung 13‴,9.

Bei 50 Proc. Cylinderfüllung ist $\alpha = 48^0\ 41'$, die größte Oeffnung für die Einströmung 7‴,5.

Bei 40 Proc. ist $\alpha = 62^0\ 26'$, die größte Oeffnung 4‴,1.

Diese Mittheilungen dürften genügen, um das Verdienst der dargestellten Steuerungs-Construction in das richtige Licht zu stellen.

Es wird nämlich mit Hülfe bloß eines Excenters eine Schieberbewegung erzielt, welche vollkommen gleich für den Vor- und Rückwärtsgang der Maschine ist, und ein symmetrisches Oscilliren des Schiebers um seine Mittelstellung im Gefolge hat.

Wird von den Störungen abgesehen, welche von der Kürze der Leitstange herrühren, so erfolgt die Schieberbewegung mit mathematischer Schärfe nach dem oben verzeichneten Diagramm; denn die Verdrehung des Schlitzes kann während eines ganzen Schieberhubes sogar bei verhältnißmäßig geringer Länge der Excenterstange und Hängestangen L, L_1 kaum $^3/_4$ Grad betragen, und ist daher in der Praxis nicht wahrnehmbar.

Den Nachtheil der geringeren Eröffnung der Einströmungscanäle für höhere Expansionen theilt diese Anordnung übrigens mit allen nur durch einen Schieber continuirlich bewegten Steuerungen.

Das constante Voreilen für alle Expansionsgrade ist in der Construction selbst begründet.

Die Schieberbewegung ist nahezu unabhängig von der Länge der Excenterstange, ein Umstand, welcher diese Steuerung wesentlich zu ihrem Vortheile von der Stephenson'schen unterscheidet.

Für solche Fälle, bei welchen der Vor- und Rückwärtsgang gleich wichtig ist, wie bei Fördermaschinen, oder woselbst möglichst kurze Excenterstangen Bedingung sind, wie bei vielen Schiffsmaschinen, dürfte eine Construction nach Art der oben beschriebenen sehr gute Dienste leisten.

Es läßt sich wohl kaum verkennen, daß die Reibung im Schlitze eine bedeutende werden kann; wir zweifeln indessen nicht, daß es dem praktischen Sinn des Hrn. J. Watzka, welcher bereits eine andere sinnreiche Verbesserung an Dampfmaschinen angegeben hat, gelingen wird, auch diesen Nachtheil seiner Construction zu beseitigen. Indem wir diese Steuerung hiemit den Fachgenossen zur Erprobung empfehlen, können wir schließlich nicht umhin, Hrn. Watzka unsere volle Anerkennung auszudrücken.

XLVII.

Ueber die von Trouillet erfundenen Cavatoren, neue Apparate zur Erweiterung der Bohrlöcher bei der Gesteinsarbeit; Bericht vom Oberbergingenieur Callon.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, August 1865, S. 453.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Trouillet, Unternehmer öffentlicher Arbeiten zu Dijon, hat der Société d'Encouragement mehrere von ihm erfundene Apparate zur Erweiterung des unteren Theiles von Bohrlöchern für die Schießarbeit vorgelegt, welche dazu dienen sollen, in den Bohrlöchern eine Art von Pulverkammern herzustellen, durch deren Explosion die Wirkung des Schusses verstärkt wird.

Der Vortheil derartiger Pulverkammern ist im Principe leicht zu begreifen.

Nehmen wir an, in einem gewöhnlichen Abbaustoße solle ein Loch abgebohrt werden. Bevor der Häuer seine Arbeit beginnt, bestimmt er zunächst mit vorzugsweiser Berücksichtigung der Richtung der Linie des kleinsten Widerstandes, den Ansatzpunkt des Bohrloches, dessen Durchmesser, namentlich aber die Richtung, in welcher dasselbe geführt, und die Tiefe, bis zu welcher es abgebohrt werden soll, so daß, nachdem es dem besonderen Falle entsprechend, zu einem Drittel, zur Hälfte oder zu zwei Dritteln mit Pulver besetzt worden, letzteres durch seine Entzündung die größtmögliche Wirkung ausübt. Zur Erreichung dieses Zweckes muß die Gesammtfläche, auf die das Pulver wirkt, auf eine zur Linie des geringsten Widerstandes perpendiculäre Ebene projicirt, eine bestimmte Ausdehnung haben; denn diese Projection dient einigermaßen als Maaßstab für die Intensität der in der Richtung dieser Linie des kleinsten Widerstandes ausgeübten Kraft.

Bei dieser bergmännischen Operation läßt sich der Aufwand an Handarbeit oder Menschenkraft als proportional dem Volum des Bohrloches betrachten; denn in der That muß die ganze, dieses Volum ausfüllende Gesteinsmenge durch den Stoß des vom Häuer geführten Gezähes in mehr oder weniger feinen Staub verwandelt werden.

Wenn man nun durch irgend einen Kunstgriff den Durchmesser des mit dem Pulverbesatze nicht ausgefüllten Theiles vom Bohrloche geringer nehmen, oder, was gleichbedeutend ist, den Durchmesser des mit Pulver

besetzten Theiles vergrößern kann, so hat man damit ein Loch abgebohrt, welches beim Wegthun des in ihm enthaltenen Schusses denselben Effect zu erzeugen vermag, als wenn es in seiner ganzen Tiefe mit demselben Durchmesser, den es in seinem unteren Theile hat, abgebohrt worden wäre.

Durch ein solches Verfahren würde allerdings nicht an Pulver, sondern nur an Arbeit, an Menschenkraft gespart werden; bei genauerer Untersuchung der Sache würde sich jedoch ergeben, daß dieses Verfahren auch eine gewisse Pulverersparniß ermöglicht, indem einerseits der Schuß im Augenblicke des Wegthuns dem Versagen weniger ausgesetzt, andererseits auch die von der Raumnadel gebildete Spur, durch welche ein Theil der durch die Verbrennung des Pulvers entwickelten Gase entweicht, von desto geringerer Bedeutung als bei gewöhnlichen Bohrlöchern ist, je größer die angewendete Pulvermenge ist.

Dieser flüchtigen theoretischen Darlegung wird jeder Sachverständige sicherlich beipflichten. Schon vor längerer Zeit hat Hr. Courbebaisse, ein ausgezeichneter Ingenieur des Brücken- und Straßenbau-Corps, zur Darstellung derartiger Pulverkammern ein Mittel empfohlen und selbst angewendet, welches ihm gute Resultate gegeben, freilich nur in Kalkgesteinen und zwar in recht dichten und kluftfreien Kalkgesteinen. Dieses Mittel besteht im Eingießen von Salzsäure in das auf die gewöhnliche Weise abgebohrte Loch. [39]

Dieses Verfahren von Courbebaisse wird in manchen Gegenden fast täglich angewendet; so namentlich im Isère-Departement beim Steinbruchsbetriebe auf Bausteine. Auch für den Abbau dichter und massiger, als Gesteine auftretender Eisenerze ist das Mittel empfohlen, indessen, soviel mir bekannt, bis jetzt noch nicht praktisch angewendet worden. Uebrigens würde es auf Kiesel- und Feldspathgesteinen — z. B. Quarzsandsteinen, Granit, Gneis, Glimmerschiefer, den verschiedenen Eruptivgesteinen ꝛc. — gar nicht angewendet werden können.

Trouillet's System hingegen ist bezüglich seiner Anwendbarkeit von der chemischen Beschaffenheit des Gesteins ganz unabhängig. Es besteht im Wesentlichen in der Anwendung von Cavatoren oder Erweiterungsapparaten, welche den beim Erdbohren angewendeten analog sind, und von denen der eine durch Percussion oder Stoß, der andere dagegen durch Rotation oder Drehung wirkt, und zwar im letzteren

---

[39] Auch in Deutschland sind mehrfache Versuche zum Abbohren von solchen sicherlich höchst zweckmäßigen Löchern gemacht worden, welche unten weiter als oben sind. H.

Falle entweder mittelst stählerner Spitzen oder Meißel, oder mittelst eines Kranzes oder vielmehr Kranztheiles, welcher mit schwarzen Diamanten auf gleiche Weise wie bei dem von Pihet d. Jüng. angefertigten Leschot'schen Bohrapparate [40] armirt ist. Doch ist diese letztere Einrichtung in Trouillet's Systeme bis jetzt noch nicht über das Stadium des Probirens und der Versuche hinausgekommen.

Die Bohrgezähe Trouillet's sind sehr zweckentsprechend construirt und in ihren Einzelheiten wohl durchdacht.

Derjenige von den Trouillet'schen Apparaten namentlich, welcher durch Stoß wirkt und daher der Abnutzung und dem Verderben durch den Gebrauch am meisten ausgesetzt zu seyn scheint, ist so eingerichtet, daß der Rückwirkung, welcher er im Augenblicke des gleichzeitigen Schlages der beiden Meißel gegen das Gestein ausgesetzt ist, die möglich größte Metallfläche entgegengesetzt wird.

Die Schneide des einen dieser Meißel ist horizontal, die andere vertical. Auf diese Weise wird während des von einer sehr langsamen helicoidalen Bewegung des ganzen Systems begleiteten Schlagens jeder Punkt der Bohrlochswandung nach und nach in zwei zu einander rechtwinklichen Richtungen angegriffen, wodurch nothwendigerweise das Aufreißen der Wandflächen erleichtert und das Erweitern oder Nachbohren des Loches beschleunigt werden muß.

Wir müssen hier bemerken, daß die Trouillet'schen Apparate mit ihren jetzigen Dimensionen bei gewöhnlichen, mit Bohrern von 35 bis höchstens 45 Millimeter Meißelbreite abgebohrten Löchern nicht angewendet werden können. Sie müßten demnach, wenigstens für jetzt, für größere, mehrmännische Bohrlöcher, wie sie bei Tagebauen abgebohrt werden, reservirt bleiben.

Davon abgesehen, und mit den nöthigen Vorbehalten bezüglich der Nachtheile des Abbohrens zu großer Bohrlöcher für manche Fälle, sowie bezüglich der Anwendbarkeit des rotirend wirkenden Gezähes bei sehr harten Gesteinen, spricht der Prüfungs-Ausschuß seine Ansicht dahin aus, daß die Trouillet'schen Apparate beim Abbohren von Bohrlöchern bestimmter Dimensionen eine gewisse Ersparniß von Arbeit ermöglichen und daß sie daher in den Händen intelligenter Bohrhäuer recht nützliche Dienste leisten können.

---

[40] Leschot's Bohrapparat ist im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 248 beschrieben.

Erklärung der Abbildungen.

I. Das rotirend oder durch Drehung wirkende System.

Figur 1 ist die Totalansicht des Apparates und seiner Aufstellung.

Fig. 2 ist der Verticaldurchschnitt des unteren Theiles des Rohres, welcher die die Meißel oder Erweiterungsgezähe (Nachbohrer) tragende Stange einschließt.

Fig. 3 ist die Seitenansicht des unteren Theiles der Bohrstange, nach einer zur Ebene der Fig. 2 rechtwinkligen Verticalebene.

Fig. 4 ist der verticale Durchschnitt des unteren Theiles des Rohres, der die Stelle zeigt, welche die Erweiterungsgezähe oder Nachbohrer einnehmen, ohne die Stange, an der sie sitzen.

Fig. 5 und 6 sind Horizontaldurchschnitte nach den Linien 1—2 und 3—4 der Fig. 2.

Fig. 7 ist ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie 5—6 der Fig. 4.

Fig. 8 ist ein Horizontaldurchschnitt nach der Linie 7—8 der Fig. 3.

A, der aus zwei, durch Schraubenbolzen mit einander verbundenen Theilen bestehende Support des Apparates Fig. 1.

B, vier eiserne, mit dem Support A verbundene Füße, mit denen der Apparat auf dem Boden ruht.

C, Rohr des Apparates, welches die die Erweiterungsgezähe tragende Stange einschließt und durch den, von den beiden Theilen des Supportes A gebildeten Muff frei hindurchgeht. Im unteren Theile dieses Rohres sind zwei Spalten oder Schlitze einander diametral gegenüber angebracht, durch welche die Nachbohrer oder Erweiterungsgezähe hindurchgehen.

D, umgekehrter Kegel, welcher in der Mündung des Bohrloches steckt und das Rohr C umgibt, welches er gegen Oscillirungen schützt (also gewissermaßen eine Art Bohrtäucher).

E, E′, E″, am Rohre C befestigte Bundringe oder Preßschrauben.

F, ein das Rohr C frei umgebender Muff, der die Fortsetzung des Muffes des Supportes A bildet, auf welchem er aufliegt und sich unabhängig vom letzteren drehen läßt, in welchem Falle er mittelst einer Klampe in den am Rohre C festsitzenden Bundring E greift und seine horizontale Drehung dem ersteren mittheilt.

G, ein auf dem Muffe F festgekeiltes Winkelrad, welches zur Transmission der rotirenden Bewegung dient.

H, H', Kurbeln, durch welche das Rad G mittelst zweier verticalstehender Triebe bewegt wird.

I, Stange, an welcher die Erweiterungsgezähe oder Nachbohrer befestigt sind; sie tritt frei in das Rohr C hinab. Diese Stange läßt sich in verticaler Richtung unabhängig vom Rohre bewegen, muß aber der Drehung desselben folgen, und an derselben Theil nehmen. Der obere Theil der Stange ist cylindrisch und endigt in ein Schraubengewinde; ihr unterer Theil dagegen ist flach (Fig. 2, 3, 5 und 6) und mit zwei einander diametral gegenüber stehenden Einschnitten oder Nuthen versehen, welche eine geneigte Lage haben.

J, J, Meißel oder Erweiterungsgezähe (Nachbohrer), mit Nuthen, welche denen der Bohrstange I entsprechen und in dieselben, bevor die letztere in das Rohr hineingelassen wird, eingeschoben werden (Figur 1, 2, 3 und 5). Sobald die Bohrstange in den unteren Theil des Rohres gelangt, fangen die Meißel an, aus den Schlitzen des letzteren hervorzutreten, und da die Einschnitte der Stange eine geneigte Lage haben, so werden die Meißel um so weiter hinaustreten, je weiter die Stange hinabsinkt. Durch dieses allmähliche Vortreten nun, durch welches das Rohr eine drehende Bewegung erhält, wird das Bohrloch erweitert, d. h. es wird in demselben allmählich eine cylindrische Kammer ausgehöhlt. Die Meißel bestehen für die gewöhnlichen Fälle aus gehärtetem Stahl, bei der Bohrarbeit auf sehr festem Gesteine dagegen aus mit schwarzen Diamanten garnirtem Eisen.

K, feststehende Schraubenmutter, durch welche die Stange I hindurchgeht und durch deren Drehung letztere auf und ab bewegt wird.

L, ein auf der Mutter K festgekeiltes Handrad, durch welches der ersteren eine drehende Bewegung mitgetheilt wird.

M, Bohrloch (Fig. 1);

M', die durch die Nachbohrer bewirkte Erweiterung desselben.

Anwendungsweise des Apparates. — Nachdem das Rohr in das abgebohrte Loch bis zur erforderlichen Tiefe hinabgelassen und dann gehörig festgestellt ist, dreht ein Bergarbeiter das Handrad L, wodurch die innere Stange nach abwärts bewegt wird, und die Meißel gegen das Gestein gepreßt werden; dann setzen zwei andere Arbeiter durch Drehen der Kurbeln H, H' das Rohr und mit demselben die Nachbohrer in drehende Bewegung. Bei jeder Umdrehung des Rohres läßt der das Handrad regierende Arbeiter die Stange von Neuem und allmählich hinabgleiten, bis sie an den Stoß des Bohrloches gelangt ist. Da in dem Augenblicke, wo letzteres der Fall, die Gezähe die ganze Leistung, welche sie bei dieser Stellung des Rohres vollbringen konnten, erfüllt

haben, so wird nun die Stange gehoben, damit die Meißel wieder zurücktreten; das Rohr wird dann ebenfalls und zwar um die Höhe der Schneide dieser Meißel gehoben, und hierauf wieder festgestellt, worauf die Arbeit von Neuem beginnt, ganz wie vorher, und so wird fortgefahren, bis das Bohrloch auf die erforderliche Höhe, beziehungsweise Tiefe, erweitert worden ist. Diese Erweiterung oder dieses Nachbohren muß wegen des Bohrschwandes aufsteigend, d. h. von unten nach oben, geschehen.

Wie aus den Figuren 5, 6 und 7 hervorgeht, ist das Rohr innen nach seinem unteren Ende zu nicht mehr vollkommen cylindrisch, sondern durch zwei Kreissegmente mit parallelen Sehnen verstärkt, welche letztere dazu dienen, die Meißel in möglichst steifer, unverrückbarer Stellung zu erhalten, ohne jedoch zu verhindern, daß sie beim Heben und Senken der sie tragenden Stange in verticaler Richtung auf- und abgleiten.

II. Das stoßend wirkende System.

Fig. 9 Totalansicht des Apparates und seiner Aufstellung.

Fig. 10 Verticaldurchschnitt des oberen Theiles vom Apparate, ohne die die Erweiterungsgezähe tragende Stange, in größerem Maaßstabe als Fig. 9.

Fig. 11 Horizontaldurchschnitt nach der Linie 9—10 der Fig. 10.

Fig. 12 theilweise Seitenansicht vom unteren Theile des Apparates.

Fig. 13 Verticaldurchschnitt dieses unteren Theiles nach einer zu Fig. 12 rechtwinkligen Ebene.

Fig. 14 Horizontaldurchschnitt nach der Linie 11—12 der Fig. 12.

Fig. 15 Horizontaldurchschnitt nach der Linie 13—14 der Fig. 13.

Fig. 16 Horizontaldurchschnitt nach der Linie 15—16 der Fig. 10.

Fig. 17 und 18 Seitenansicht des unteren Theiles der Stange ohne die von ihr getragenen Nachbohrgezähe, nach zwei zu einander rechtwinkligen Ebenen.

Fig. 19 Verticaldurchschnitt dieses unteren Theiles.

N, Rohr, worin sich die die Nachbohr- oder Erweiterungsgezähe tragende Stange bewegt; es nimmt diese Stange bei seiner Drehung mit (Figur 9, 10 und 11). Am unteren Theile (Fig. 13) hat dasselbe zwei diametral gegenüber liegende Schlitze, durch welche die Nachbohrgezähe hervortreten.

O, hohle, aus Bronze bestehende Schraube, welche ein Stück des oberen Theiles vom Rohre N umgibt und an der Drehung des letzteren Theil nimmt, es dabei aber in verticaler Richtung aufwärts bewegt.

P, gußeiserne Schraubenmutter, welche äußerlich die Gestalt eines

abgestumpften Kegels hat und zum Aufwärts- oder Abwärtsbewegen der Schraube O, folglich auch des Rohres N dient. Diese Mutter wird mittelst einer in's Gestein versenkten Verankerung auf der Sohle unverrückbar befestigt.

Q, ein am Rohre N gegen den Kopf der Schraube O befestigter Bundring; derselbe besteht aus zwei durch Schraubenbolzen mit einander verbundenen Backen und ist mit vier, in gemeinschaftlicher Horizontalebene liegenden Handgriffen versehen, mittelst deren der ganze Apparat gedreht und das Rohr N in jeder beliebigen Höhe festgestellt wird.

R, Stange, welche die Stoßmeißel trägt und in ihrem unteren Theile aus Stahl besteht; sie übt ihre Wirkung im Rohre N frei aus, muß aber an der Drehung des letzteren Theil nehmen.

S,S, scherenförmig verbundene Stahlmeißel oder Nachbohrgezähe (Figur 9, 12 und 14); dieselben sind am unteren Ende der Stange an einer Achse so befestigt, daß sie aus der verticalen Stellung aufwärts steigen und einen Viertelkreisbogen beschreiben können, sobald sie, durch die Bohrstange geführt, beim Abfallen auf zwei Stahlklötzchen stoßen.

T,T (Fig. 13), stählerne Klötzchen mit convexer Oberfläche, welche am unteren Ende des Rohres angebracht sind. Sie dienen dazu, die Schere S,S zu öffnen und sind über einem, das untere Ende des Rohres N verschließenden Eisenstücke festgenietet, so daß sie sich bei zu starker Abnutzung leicht auswechseln lassen.

U,U (Figur 13 und 14) sind Schlitze im unteren Theile des Rohres N den Stahlklötzchen T,T gegenüber angebracht, welche beim Schlagen der Stange dazu dienen, die Meißel aus dem Rohre hervortreten zu lassen.

Anwendungsweise des Apparates. — Zwei Arbeiter bewegen die Stange in verticaler Richtung auf und ab, wie einen gewöhnlichen, stoßend geführten mehrmännischen Bohrer, und bringen auf diese Weise den Stoß der Meißel gegen die Wände des zu erweiternden Bohrloches hervor. Gleichzeitig setzt ein dritter Arbeiter den Apparat mittelst der Handgriffe des Bundringes Q in Drehung, und zwingt dadurch die Gezähe nach und nach auf alle Punkte des Loches zu wirken, so daß die Wandung derselben in einer Reihe von helicoidalen Linien in Angriff genommen wird. Sobald die Schraube O am Ende ihres Laufes angekommen ist, wird in entgegengesetzter Richtung von Neuem begonnen und in dieser Weise wird die Arbeit fortgesetzt, bis die Meißel das Maximum ihrer Entfernung von einander erreicht haben, was sich daran erkennen läßt, daß der Bundring V an der Stange R das obere Ende des Rohres N berührt.

Zur Erleichterung der Arbeit hat Trouillet vier Meißelsätze von zunehmenden Dimensionen construirt; der kleinste derselben dient, im Gegensatze zu den bei gewöhnlichen Bohrlöchern angewendeten Bohrersätzen, als Anfangsgeböhre, die ferneren dienen als Mittelbohrer, der größte zum Abbohren.

Die Abbildungen zeigen nur eine einzige dieser Dimensionen.

Zur Erlangung günstiger Resultate muß der beim Drehen der Schraube angeführte Bergarbeiter sehr sorgfältig und aufmerksam zu Werke gehen, und immer aufmerksamer werden, je weiter die Erweiterung des Bohrloches fortschreitet, damit die Meißelschneiden die Wandungen des Bohrloches möglichst regelmäßig angreifen. Nach des Erfinders eigener Angabe hat die praktische Erfahrung gelehrt, daß beim Beginne des Bohrloches mit den kleinen Anfangbohrern die Bohrstange während einer Umdrehung der Bohrschraube zwanzig Schläge thun muß, während bei der Anwendung der größten Abbohrer oder Fertigbohrer innerhalb desselben Zeitraumes ungefähr siebzig Schläge erfolgen müssen.

So wenig mit diesem, als mit dem vorigen Apparate darf man trocken bohren; man muß durchaus Wasser anwenden, damit die Gezähe nicht zu heiß werden und ihre Härte zu leicht verlieren.

Das Herausschaffen des Bohrmehls oder das Ausschwanden des Bohrloches.

Fig. 20 ist ein theilweiser Aufriß eines zum Ausschwanden des Bohrloches dienenden Krätzers.

Fig. 21 ist ein theilweiser Verticalschnitt desselben, nach einer zu Fig. 20 rechtwinklichen Ebene.

Fig. 22 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie 17—18 der Fig. 20.

Fig. 23 ist ein Horizontalschnitt nach der Linie 19—20 der Fig. 21.

Wie die Abbildungen zeigen, ist dieser Krätzer oder Schwandlöffel lediglich eine archimedische Schraube im Kleinen. Beim Gebrauche wird sie bloß auf dem Boden des Loches umgedreht, dann herausgezogen und außerhalb des Bohrloches durch Abnehmen des nur von einer Feder festgehaltenen cylindrischen Theiles W entleert.

XLVIII.

Apparat zur Nachweiſung ſchlagender Wetter; von G. Fr. Anſell, Beamter der k. Münze in London.

Aus dem London Journal of arts, December 1865, S. 352.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieſer Apparat (patentirt in England am 9. März 1865) hat den Zweck, mittelſt Benutzung der Endosmoſe der Gaſe zur Nachweiſung explodirbarer Gaſe in Gruben, Gebäuden und Schiffskielen zu dienen. [41]

Fig. 46 ſtellt den Aufriß eines Inſtrumentes dar, welches ein hörbares Signal der Gegenwart von ſchlagenden Wettern (Kohlenwaſſerſtoffgas) in der Atmoſphäre einer Steinkohlengrube ꝛc. geben ſoll. Auf einem Geſtelle A, welches, um den Einfluß der Temperatur unſchädlich zu machen, am beſten aus verſchiedenen Metallen zuſammengeſetzt wird, iſt eine höher oder niedriger ſtellbare Schale B angebracht, auf der eine mit Luft gefüllte Kautſchukkugel C ſitzt, welche zur Vermeidung ſeitlicher Ausdehnung mit einem unelaſtiſchen Bande umgeben iſt. Eine Kappe D oben auf der Kugel trägt einen Hebel D′, deſſen oberes Ende ſo umgebogen iſt, daß es in ein loſe auf der Spindel F ſitzendes Kronrad greift. Auf der unteren Seite des Kronrades ſind Sperrzähne angebracht, die auf das Ende eines Hammers G wirken, welcher, durch eine unter ſeinem Ende liegende Feder unterſtützt, gegen eine Glocke H ſchlagen kann. Auf der Spindel, die das Kronrad E trägt, ſitzt unmittelbar über letzterem eine Scheibe I, über welche die belaſtete Schnur A^2 gewunden iſt. Durch einen an der Scheibe ſitzenden Kranz von Sperrzähnen, in die ein am Kronrad ſitzender Sperrhaken greift, ſind Kronrad und Scheibe zuſammengekuppelt. Wird nun dieſes Inſtrument in einen Kohlenwaſſerſtoffgas enthaltenden Raum gebracht, ſo wird ſich dieſes Gas in Folge der Diffuſion mit der in der Kautſchukkugel enthaltenen Luft miſchen, wobei ſich die Kugel in Folge des vergrößerten inneren Druckes ausdehnen wird. Dadurch wird alſo die Kappe D gehoben und der Hebel D′ aus den Zähnen des Kronrades ausgelöst werden, welches nun, von der belaſteten Schnur A^2 umgedreht, durch ſein Sperrrad den Hammer G in raſche Schwingungen bringen und

41 Eine Notiz über dieſe Erfindung wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 407 mitgetheilt.

durch die Feder unter dem Hammer unterstützt, die Glocke wiederholt anschlagen wird.

Fig. 47 stellt im Verticaldurchschnitt ein Instrument dar, welches zum Anzeigen eines plötzlichen Ausbruches schlagender Wetter in einer Grube dient und in diesem Falle mittelst Elektricität ein hörbares oder anderes Signal nach einem entfernten Punkte leitet. Auf der Holzplatte B steht ein oben geschlossenes, unten offenes Gefäß A von porösem Thon oder von Graphit, welches atmosphärische Luft enthält. In diesem Gefäße befindet sich eine gebogene Röhre C, deren oberes aus dem Gefäße hervorragendes Ende der Atmosphäre offen ist; diese Röhre ist bis auf eine passende Höhe mit Quecksilber gefüllt. Auf dem Quecksilber im längeren Schenkel liegt ein Metallschwimmer, dessen Gewicht durch ein Gegengewicht ausgeglichen ist. Die Schnur des Gegengewichtes ist um eine Scheibe D geführt, auf deren Achse ein Zeiger sitzt, um auf der eingetheilten Metallscheibe E die Nähe einer Gefahr anzuzeigen. Auf der Achse von D ist ein Excentric befestigt, auf dem eine schaukelnde Röhre G aufliegt, welche eine Kugel enthält, die vom einen Ende der Röhre zum anderen rollen kann. Zwischen der Scheibe E und der Röhre G ist durch das Hängelager der letzteren metallischer Contact hergestellt. Von der Scheibe E geht ein an diese angelötheter bedeckter Draht H nach einer Metallklemme H′ am Fuß des Instrumentes und von der Metallplatte I, auf welche sich die schaukelnde Röhre G in ihrem tiefsten Stande auflegt, führt ein bedeckter Draht I′ nach der Metallklemme I^2 auf die Platte B. Die Klemmen H′ und I^2 sind zur Aufnahme der Leitungsdrähte einer galvanischen Batterie bestimmt, um die Verbindung mit einem an einem entfernten Punkte der Grube oder über Tage befindlichen elektromagnetischen Alarmapparat herzustellen. Treten nun plötzlich schlagende Wetter auf, so wird etwas Kohlenwasserstoff in das poröse Gefäß eindringen und in diesem durch den vergrößerten Druck der Stand des Quecksilbers verändert werden, der Schwimmer wird steigen, das Rad D und damit das Excentric F gedreht werden, die Röhre G wird in die punktirt gezeichnete Stellung gebracht werden und damit, indem sie sich auf die Metallplatte I auflegt, den elektrischen Strom schließen; auf diese Weise wird der Alarmapparat in Thätigkeit gesetzt werden. — Auch das in Fig. 46 abgebildete Instrument kann leicht mit einer Batterie verbunden werden, wozu sich die dort punktirt angegebene Vorrichtung m benutzen läßt.

Um den Gehalt der Grubenluft an beigemischtem Kohlenwasserstoffgase zu bestimmen, dient das in Fig. 48 dargestellte Instrument; es besteht einfach aus einer gebogenen Glasröhre A auf einem Fuße B;

der eine Röhrenschenkel ist graduirt, der andere an seinem oberen Ende zu einer Schale C erweitert. In diese Schale ist eine poröse Scheibe D eingesetzt; die Röhre ist bis zu dem Theilpunkte Null mit Quecksilber gefüllt. Enthält die Luft Kohlenwasserstoffgas, so wird dieses durch die poröse Scheibe treten und das Quecksilber in dem graduirten Schenkel in die Höhe treiben.

Zum Gebrauch für Grubenaufseher wird in die Hinterseite des gewöhnlichen Aneroidbarometers eine poröse Scheibe eingesetzt, welche bei Gegenwart schlagender Wetter, nachdem die sie umhüllende Kapsel entfernt worden ist, Kohlenwasserstoffgas eintreten läßt, das durch seinen Druck auf das Metallblech einwirkt.

XLIX.

Chaudun's Metallkapsel-Patronen.

Mit Abbildungen auf Tab IV.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale vom October 1865 wird S. 584 ein Bericht des Hrn. C. Laboulaye, Referenten für den Ausschuß mechanischer Künste, über von Hrn. Chaudun Vater in Asnières (rue de Chateau, 27) gemachte Vorschläge zu neuen Metallkapsel-Patronen mitgetheilt, welcher für uns Deutsche besonders dadurch von Interesse ist, daß in ihm die Vorzüge des preußischen Zündnadelgewehres in Bezug auf leichte Ladeweise, centrale, am vorderen Theile der Ladung beginnende Pulverentzündung und Milderung des Rückstoßes durch eine hinter der Ladung angebrachte Luftkammer, vollkommene Anerkennung finden und auch noch ein Weg zur Erlangung derselben, ohne deßhalb diese Waffe selbst adoptiren zu müssen, angegeben wird.

Im Eingange seines Berichtes bemerkt Hr. Laboulaye zunächst, daß Hr. Chaudun schon zweimal von der Gesellschaft wegen Vorschlägen zur verbesserten Anfertigung von Metallpatronen belohnt worden sey; ferner weist er darauf hin, daß die Jagd-Hinterladungsgewehre der Anwendung solcher Metallkapsel-Liderungen ihren bisherigen Erfolg verdankten, eine vollkommene Gasdichtheit derselben aber bei der bisherigen Zündungsmethode durch Stift und Zündhütchen (nach Lefaucheux's Manier) nicht wohl zu bewirken sey, und reiht hieran seine Mittheilung über den ersten Vorschlag Chaudun's, die jetzt gebräuch-

lichen Metallkapsel-Patronen dadurch zu verbessern, daß anstatt des gewöhnlichen Zündhütchens in den Boden-Pappespiegel c solcher mit Metallkappe a Fig. 24 versehenen Patronen eine cylindrische Zündröhre e Fig. 27 eingepreßt werde, welche in deren Längenachsenrichtung liegend sowie nach vorn hin offen, in ihrer Zündsatzfüllung beim Schusse durch einen in terassenförmigen Absätzen kegelförmig zugespitzten Dorn d vermittelst der Percussionsvorrichtung des betreffenden Gewehres zur Entzündung gebracht werde und so der Pulverladung, der papierenen Patronenhülse b Fig. 24 central, Feuer gebe, ohne die dabei entwickelten Gase nach oben hin senden zu können.

Dann theilt er eine zweite Anordnung Chaudun's mit, welche die Einrichtung von solchen Metallkapsel-Patronen betrifft, bei denen der Transport, wenn sie Pulverladung und Zündsatz zusammen enthalten, gefährlich erscheinen muß. In diesem Falle soll eine centrale Durchbohrung der Metallbodenkapsel a und des darin enthaltenen Pappespiegels c, Fig. 28, in der Weise zur Anwendung kommen, daß in derselben ein die Wände des Pappespiegels diametral durchbohrender und somit auch in derselben festsitzender Metallstift d, Fig. 28 und 29, als Amboß für ein halblinsenförmiges Zündhütchen e, Fig. 31, dient, welches mit seinem mehrfach durchlöcherten Metall-Calotteboden nach oben hin gerichtet (s. Fig. 28), erst vor dem jedesmaligen Schusse in den unteren Theil der Patrone eingesetzt zu werden braucht.

Als das Gewichtigste wird in Laboulaye's Berichte hervorgehoben, daß es Chaudun nunmehr auch gelungen sey, zwei von dem Vicepräsidenten der Gesellschaft Hrn. Séguier durch sein Studium höchst wichtig befundene Probleme der Feuerwaffentechnik, nämlich Entzündung der Ladung von ihrem oberen Theile aus, und Aussparung eines leeren (luftvollen) Raumes hinter derselben, in einer Weise zu lösen, daß man zur Erlangung dieser Vorzüge nicht nöthig habe, das System des dieselben besitzenden preußischen Zündnadelgewehres und damit auch dessen Mängel anzunehmen, welche letztere diesem Berichte nach in Undichtheit des Verschlusses (crachement) und dem Uebelstande, die Zündnadel vor Erreichung des Zündsatzes erst die Ladung durchdringen lassen zu müssen, bestehen sollen. — Zur Entzündung der Ladung von ihrem oberen, dem Projectile zugekehrten Theile her, soll nämlich, der dritten Anordnung Chaudun's entsprechend, in den central durchbohrten Pappespiegel c, Fig. 32 und 33, noch ein central durchbohrter Holzcylinder g (Fig. 32, 34 und 35) eingesetzt werden, der nach unten hin einen als Amboß für das halblinsenförmige Zündhütchen e (Fig. 31) dienenden Querriegel f, von einer der in Fig. 34

und Fig. 35 dargestellten Seitenansichtsformen trägt, und nach oben hin vermittelst seiner cylindrischen Aushöhlung die unten ganz offene und oben durchbohrte Kupferröhre h (Fig. 36) führt, welche, als Zündröhre dienend, eine solche Länge hat, daß sie den Feuerstrahl des auf dem Querriegel f durch die Percussionsvorrichtung des Gewehrs zur Detonation gebrachten Zündhütchens zwischen Pulver und Blei der Patronenhülse b leiten kann.

Die vierte Anordnung Chaudun's endlich completirt, zur Erlangung einer den Waffenrückstoß ermäßigenden Luftkammer hinter der Pulverladung, die eben beschriebene Einrichtung noch dahin, daß der Rand des Pappespiegels c (Fig. 37) erhöht, und oben auf denselben eine mit dünnem Papier überklebte durchlöcherte Pappescheibe i (Fig. 37 und 38) gelegt wird, welche von der Zündröhre h central durchbrochen, die vor dem Schusse luftvolle Kammer j bildet, deren Vorhandenseyn, nach Durchschlagung der Pappescheibe i von den zwischen Kugel und Ladung entwickelten Gasen, dann die Einwirkung der entzündeten Ladung auf die zunächstliegenden Rohrwandungen ermäßigen soll.

Laboulaye's Bericht schließt mit einer lobenden Anerkennung der in Rede stehenden Chaudun'schen Mittheilungen, welche ganz geeignet seyen, einen neuen Weg zur Verbesserung der Feuerwaffen anzubahnen. Untersucht man aber das Wesen der hier vorliegenden, allerdings sehr sinnreichen Vorschläge etwas genauer, so findet man sehr bald, daß die letzteren derselben offenbar den Zweck verfolgen, durch eine abermalige Modification der Robert'schen Hinterladungsflinte, welche schon vor dem Jahr 1842 erfolgreich von Hrn. Desnyau verbessert und mit den bequemen, in der centralen Aushöhlung ihres Bodens ein Zündhütchenpiston tragenden Metallpatronen (cartouches à culot) des Hrn. Pepin de la Rachée versehen wurde, auch noch solche ballistische Vortheile zu erzielen, welche ein gutconstruirtes Zündnadelgewehr, von dessen gasundichtem Verschlusse Niemand mehr reden wird, der die neuesten Einrichtungen dieser Waffe kennt, in viel einfacherer Weise erreichen läßt.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

L.

Séguier's gemischte Ladungen.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1865, wird S. 633, den Comptes rendus de l'Académie des sciences entnommen, ein Vortrag des Hrn. Baron Séguier über Ballistik mitgetheilt, worin derselbe zunächst die Priorität der Idee: Schießbaumwolle, nach dem Verfahren des österreichischen Hrn. Generals v. Lenk dargestellt, zur Steigerung ihrer ballistischen Wirkung und zur gleichzeitigen Schonung der Feuerwaffen, mit grobkörnigem Minenpulver combinirt beim Schießen zu verwenden, für sich in Anspruch nimmt, anderen hierauf bezüglichen englischen und französischen Veröffentlichungen gegenüber auf seine bei der Akademie bereits seit 1847 und 1848 deponirten Mittheilungen hinweist, und mit dieser Sachlage es dann motivirt, daß er nunmehr mit Nachrichten über Versuche hervortrete, welche von ihm zur Auffindung von Mitteln angestellt wurden, beim Schusse:

1) die Trägheit des Projectiles anfangs nur ganz allmählich zu überwinden;

2) die Bewegungskraft des im Rohre vorschreitenden Geschosses dann successive immer mehr zu steigern, und endlich

3) die Totalkraft des zum Schießen verwendeten Motors bis zu dem Momente, wo die Rohrmündung vom Projectile verlassen wird, auch vollständig zu erschöpfen.

Als Basis für in diesem Sinne anzustellende Versuche diente Hrn. Séguier die beim Schießen mit Windbüchsen von circa 40 Atmosphären Druck festgestellte Thatsache, daß dabei mit einem gegebenen Quantum Luft von einer bestimmten Compression, durch anfangs mäßiges, dann immer stärker werdendes und endlich in möglichst heftigem Windstoße sich äußerndes Ausströmenlassen derselben genau ebenso ein Maximum von Effect herbeigeführt werden kann, wie der Blasrohrschütze die von ihm hervorzubringende Wirkung mit möglichster Schonung seiner Lungen erreicht, wenn er die anfangs nur leicht und gewissermaßen spielend in Bewegung gesetzte Thonkugel allmählich immer stärker im Rohre vortreibt und sie endlich mit möglichst kräftigem Luftstoße aus demselben entläßt. — Man hatte es bei den angestellten Schießversuchen mit Windbüchsen ganz in der Hand, mit einer gegebenen Quantität Luft von bestimmter Spannung kleinere oder größere Geschoß-Effecte hervorzubringen, je nachdem die Curve der Muschel, welche zur Vermittelung des Wind-

kastenventil-Oeffnens diente, so gestaltet war, daß dadurch entweder ein plötzliches, beziehungsweise allmählich abnehmendes, oder aber ein anfangs schwaches und dann allmählich immer mehr sich verstärkendes Ausströmen der künstlich zusammengepreßten Luft bedingt erschien.

Um zu untersuchen, ob sich beim Schießen mit Pulver und anderen festen Körpern, welche bei ihrer Verbrennung hochgespannte Gase als Motoren der Projectilbewegung liefern, nicht ähnliche Wirkungsverschiedenheiten nachweisen lassen, wenn dabei verschiedene Zündungsmethoden, verschiedene explosive Gemenge und verschiedene Gestaltungen des Rohrladungsraumes mit- und beziehungsweise auch untereinander combinirt würden, schritt man zuerst zur Ermittelung des Einflusses der Zündungsmethode auf ballistische Wirkung von Schießpulverladungen, indem die Einmündung der Zündcanäle von Steinschloß- und Percussionsgewehren versuchsweise an verschiedenen Stellen des Ladungsraumes vom Rohre bewerkstelligt und dann auf die Unterschiede geachtet wurde, welche sich in Bezug auf Geschoßwirkung dadurch äußerten, daß die Entzündung der Pulverladung entweder vom Stoßboden der Pulverkammer des Rohres, oder von der Ladungsmitte, oder endlich von dem der Kugel zugewendeten Patronenende aus geschah. — Als Resultat ergab sich hierbei, daß der Nachtheil des Ausgestreutwerdens von unverbrannten Pulverkörnen während des Schusses, welcher bei Anwendung von grobkörnigen Pulversorten im Allgemeinen mehr als bei der von feinkörnigen vorkam, den Steinschloßgewehren mit ihrer von Korn zu Korn gehenden Entzündung in einem weit höheren Grade eigenthümlich ist, als den von dem intensiven Feuerstrahle gut gewählter leicht explodirender Gemenge entzündeten Percussionsgewehren; daß ferner bei Steinschloßgewehren dieses Pulverstreuen sich immer mehr vermindert, je weiter die Entzündung der Patrone nach deren vorderem Ende hin gerückt wird, und daß eine ballistische Maximalwirkung dieser Gewehrart erfolgt, wenn bei Entzündung der Ladung zwischen Kugel und Pulver in Verbindung mit langen Rohren dem Steinschloßgewehre stark comprimirte (fortement tassé) Ladungen nicht zu raschen Pulvers gegeben werden, während bei Percussionsgewehren mit ihren rascher zusammenbrennenden Ladungen die Länge des Rohres keine so bedeutende Rolle spielt und bei deren Entzündungsmethode auch die durch die Mündung des Zündcanals an verschiedenen Stellen der Patronen bedingten Unterschiede nicht recht klar hervortreten.

Hiernach zur Vergleichung der ballistischen Wirkungen von Schießpulver, Schießbaumwolle und noch rascher detonirender Substanzen angestellte Versuche ergaben, daß bei gleichen

Ladungsgewichten der ballistische Effect des aus Baumwolle dargestellten Pyroxyls größer ist, als der des gewöhnlichen Schießpulvers, starke Ladungen ungesponnener (bloß gekrempelter) Baumwolle hierbei durch heftigen Rückstoß aber auf eine waffenzerstörendere Wirkung derselben schließen lassen, während gesponnene Baumwolle, in einen verhältnißmäßig großen Ladungsraum gebracht, zu befriedigenderen Resultaten führte; Versuche, das Schießpulver durch Knallqueckſilber zu ersetzen, mußten aber selbst bei luftvoll gelassenen Zwischenräumen zwischen Ladung und Kugel, wegen der beim Schießen entstandenen Sprünge in den unteren Rohrwandungen, gar bald wieder aufgegeben werden.

Als endlich zu dem Versuche geschritten wurde, ebenso wie es bei zweckmäßig construirten Windbüchsen möglich gewesen war, einen bestimmten Weg zur Erlangung ballistischer Maximalwirkungen aufzufinden, um auch bei mit Schießpulver ꝛc. zu ladenden Gewehren eine möglichst rationelle Verwendung der als Motoren dienenden gespannten Gase dadurch eintreten zu lassen, daß bei gut gewählter Entzündungsmethode langsamere und raschere Pulversorten so miteinander combinirt wurden, wie es zu einer anfänglich ganz allmählichen Ueberwindung der Trägheit des Projectiles und weiterer Erlangung einer sich hiernach immer mehr steigernden pulsatorischen Kraft erforderlich zu seyn schien, erhielt man dabei sehr befriedigende Resultate durch Anwendung von Metallkapsel-Patronen, die in ihrem unteren Theile Pyroxyl und darauf geschichtet langsam verbrennendes Minenpulver enthielten, welches letztere vermittelst einer durchlöcherten und dann wieder mit dünnem Papier verklebten Pappe-Querscheidewand von der Schießbaumwolle getrennt, den Zündstrahl der angewendeten Percussionsvorrichtung zuerst aufnahm, und, so sich entzündend, die Trägheit des Projectiles successive überwand, ehe das Feuer zu der hiernach in rascher Steigerung sehr hochgespannte Gase liefernden Schießbaumwolle dringen konnte.

Am Schlusse dieser interessanten Mittheilungen wird angeführt, daß die Feststellung der Geschoß-Effecte bei diesen Versuchen nicht durch das ballistische Pendel oder sonstige chronometrische Apparate, sondern lediglich durch Vergleichung derjenigen Zielentfernungen miteinander bewirkt worden ist, auf welchen unter den vorliegenden Umständen gleichstarke Geschoßdeformationen zum Vorschein kamen; daß ferner zur Fortsetzung der Versuche mit gemischten Ladungen, durch welche bereits die Nothwendigkeit erwiesen worden sey, zur Erlangung möglichst bedeutender ballistischer Wirkungen einen Motor von allmählich beginnender und dann immer stärker werdender Kraftäußerung verwenden zu können, der

Kaiser Napoleon das Polygon von Meudon zur Verfügung gestellt hat, und daß es nun vermittelst der Chaudun'schen Metallkapsel-Patronen möglich geworden sey, dem kleinen Feuergewehr auch die Vortheile einer Ladungsentzündung von vorn, einer den Rückstoß vermindernden Luftkammer zwischen Gewehrstoßboden und Ladung, sowie einer Tragweitenvermehrung — durch Combination langsamer mit raschen Pulversorten — zuzuwenden.

D . . . . . y,
Major im Generalstabe in Cassel.

LI.

Broadwell's Keilverschluß für Hinterladungs-Geschütze.

Die in Bd. CLXXVII S. 352 dieses Journals bei Mittheilung des Ergebnisses von einem zu St. Petersburg angestellten Vergleichs-Schießversuche mit Hinterladungsgeschütz-Verschlüssen von Krupp, Kreiner und Broadwell gemachten Angaben über den letzteren Verschlußmechanismus lassen sich, nach einem der Zeitschrift für die schweizerische Artillerie entnommenen Artikel der Militärischen Blätter vom 5. Januar 1866 über im October 1865 zu Thun angestellte Schießversuche der eidgenössischen Artillerie-Commission mit dem für die dortige schwere Fußartillerie bestimmten neuen gezogenen 8Pfünder-Hinterladungsgeschütz, dem ein derartiger Verschluß gegeben worden ist, jetzt dahin vervollständigen, daß Broadwell's Verschlußmechanismus für Hinterladungsgeschütze aus einem schmiedeeisernen Keile besteht, welcher sich in einer waagrecht quer durch das Bodenstück des Geschützrohres hindurchgehenden, ebenfalls keilförmigen Oeffnung bewegt und dort vermittelst einer Schraube, die ihre Mutter im Bodenstücke hat, als Rohrverschluß festgestellt werden kann. Die Lösung des Keiles läßt sich durch eine halbe Umdrehung dieser Schraube bewirken und der Keil ist hiernach dann so weit aus dem Rohre herauszuziehen, daß Geschoß und Ladung durch den hinteren Theil des Bodenstückes in den Laderaum des Rohres eingeführt werden können. — Vor dem Keile ist ein stählerner Dichtungsring in die Rohrbohrung eingesetzt, welcher beim Schusse durch die Pulvergase auseinandergetrieben fest an die Wände der Bohrung anschließt und, zugleich gegen eine in den Keil eingelegte Stahlplatte gepreßt, so einen vollkommen gasdichten Abschluß bewirkt.

Das Wesentliche dieses Verschlusses, welcher bei den angeführten schweizerischen Versuchen sehr befriedigende Resultate ergeben hat, indem angegeben wird, daß er dabei auch während einer längeren Reihenfolge von Schüssen ohne der Reinigung zu bedürfen stets leicht zu handhaben und vollkommen dicht geblieben sey, besteht also — wie dieses S. 352 in Bd. CLXXVII bereits mitgetheilt wurde, — in dem „fest mit dem hinteren Theile des Rohr-Ladungsraumes verbundenen elastischen und sich selbst adjustirenden Ringe" von Stahl, welcher als Dichtungsmittel an die Stelle des so sehr sinnreich construirten Kupferringes tretend, den Kreiner zu demselben Zwecke in die Stahlplatte seines Keilverschlusses einsetzt, zugleich auch einem Ausbrennen des solchen Bretverschlüssen zugewendeten Rohrendes entgegenwirkt, und je nach Bedürfniß erneuert, in dieser Beziehung also von demselben Erfolge begleitet seyn kann, der von Anwendung des mit jedem Schusse sich erneuernden Einsatzringes von Kupfer in dem preußischen Preßspanboden des Wahrendorff'schen Kolbenverschlusses. (worüber Bd. CLXXVI S. 357 in dem vom Referenten gemachten Vorschlage zur Gasdichtmachung dieses Hinterladungsgeschütz-Verschlusses das Nähere gesagt worden ist) für den hinteren Ladungsraum der mit solchen Verschlußmechanismen versehenen Rohre zu erwarten steht.

Cassel, im Januar 1866.

D.....y,
Major im Generalstabe.

LII.

Verfahren zur Behandlung des Stabeisens, Stahls und Gußeisens; von A. Gaudin in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1865, S. 232.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Gaudin hat sich ein neues System zur Behandlung des Stab- und Gußeisens patentiren lassen. Anfänglich gab er dem Kupolofen den Vorzug vor dem Flammofen, und zwar wegen der mit dem ersteren so leicht zu erzielenden Zeit- und Brennmaterialersparniß. Da aber sein Verfahren einen längeren Contact des Metalles mit dem Brennmateriale nothwendig macht, so erkannte er bald, daß darin ein Hinderniß für

seinen Zweck, nämlich die Erzeugung von stahlartigem Gußeisen und leicht zu bearbeitendem harten Stabeisen, liegt.

In der Eisenindustrie wird stets die Erzielung günstiger Resultate durch eine sehr hohe Temperatur erleichtert, und die aus dem raschen Gange der Operation resultirende Ersparniß wiegt die zur Erreichung einer solchen Temperatur erforderlichen, scheinbar kostspieligeren Mittel wieder auf.

Gaudin sucht diese hohen Hitzegrade durch eine Entwickelung von Sauerstoff zu erreichen und wendet dazu Mangansuperoxyd an, welches er in Form von Braunsteinstücken zwischen das Brennmaterial und das zu schmelzende Metall bringt. Da es indessen von Wichtigkeit ist, daß die vom Feuerraume her dem Schmelzraume zuströmenden Gase möglichst große Brennbarkeit besitzen — denn offenbar würden die Kohlensäure und der Wasserdampf, obschon sie aus dem Braunstein Sauerstoff entwickeln, anstatt eine höhere Temperatur zu erzeugen, nur eine sehr große, mehr schädliche als nützliche oxydirende Wirkung hervorbringen — so wendet er eine viel Rauch gebende Steinkohle an, und bei Verwendung von Kohks gibt er so starke und so dichtliegende Kohksgichten auf, daß beim Verbrennen des Brennstoffes nur Kohlenoxyd, mit atmosphärischem Stickstoff und einer gewissen Menge freien Wasserstoffs oder Kohlenstoffs gemischt, aus ihnen sich entwickelt und in den Schmelzraum gelangt, während er gleichzeitig eine möglichst große Menge Wasserdampf unter den Rost treten läßt.

Fig. 39 stellt einen mit Kohks geheizten Gaudin'schen Flammofen dar. A ist der Feuerraum; auf der Herdsohle B liegt der zu Stücken zerschlagene Braunstein; auf der Feuerbrücke C stehen große cylindrische Töpfe oder Tiegel C', ohne Deckel, an ihrem unteren Theile in der Höhe der von b bis b' sich erstreckenden Ofensohle, mit einem Loche versehen, welche zur Aufnahme der zu verschmelzenden Beschickung dienen. In Ermangelung solcher Tiegel mengt er die Beschickung mit sandigem Thone und formt Kugeln daraus, oder er formt die Beschickung unmittelbar unter der Presse zu Ziegeln, welche er dann, nachdem sie in Folge von Oxydirung die erforderliche Festigkeit angenommen haben, in feuchtem Zustande anwendet.

Wenn mit Schmelztiegeln gearbeitet wird, so muß über jedem derselben im Ofengewölbe eine Oeffnung E angebracht seyn, durch welche die Beschickung eingetragen wird, wornach diese Oeffnungen verschlossen werden. Die Kugeln werden durch eine ähnliche Oeffnung, welche mittelst eines zum Durchlassen der Gase mit einem Loche versehenen Thonpfropfens geschlossen wird, in den Ofen eingetragen; beim Schmelzen

geben sie ihren Metallgehalt ab und liefern eine Schlacke, welche dem Metallbade zur schützenden Decke dient.

In dem für Kohks bestimmten Feuerraume sind in der Höhe des Rostes und oberhalb desselben Oeffnungen a, a zum Einbringen von Brechstangen oder Rengeln ꝛc. angebracht; die Roststäbe reichen mit ihrem hinteren Ende in den im Aschenfalle befindlichen, mit Wasser gefüllten Sumpf hinab, um möglichst viel Wasserdampf zu erzeugen. Dadurch werden, bei einer genügend starken Kohksschicht, die durch die Verbrennung entwickelten Gase mit Wasserstoff und Kohlenoxyd möglichst angereichert. Bei Anwendung von Holzkohle, gedarrtem Holze oder Kohlentheer müßte der Rost durch eine Sohle ersetzt werden; die Luft müßte dann dem Brennmateriale unten, im Niveau dieser Sohle, zugeführt und durch ein durch die ganze Breite der letzteren hindurchgehendes Register geregelt werden. In allen Fällen müßte das Brennmaterial von oben aufgegeben werden, sobald die Beschaffenheit desselben nicht zuläßt, daß es mit der Schaufel durch die zum Eintragen des Braunsteins bestimmte Oeffnung aufgegeben werden kann.

Hauptzweck des Erfinders ist die Erzeugung von Güssen, welche eine größere Festigkeit besitzen, als die aus gewöhnlichem Roheisen hergestellten; deßhalb producirt er auch zwei von einander ganz verschiedene Eisensorten.

Die erste, immer sehr harte Sorte, welche Gaudin als „weißes Ganz-Gußeisen" (archi-fonte blanche) bezeichnet, da es ungefähr die doppelte Menge Kohlenstoff von der des gewöhnlichen Roheisens enthält und dabei doch noch ein weißes Eisen ist, wird durch Versetzen von Roheisen in Form von Drehspänen mit einem Cyanmetalle, dessen Basis Eisen, Mangan oder irgend ein anderes Metall ist, ohne Ausschluß von Phosphor, dargestellt. Solches Roheisen zeichnet sich durch seine Dünnflüssigkeit, sowie durch seinen niedrigen, weit unter dem des gewöhnlichen grauen Roheisens liegenden Schmelzpunkt aus. Nach vorsichtigem Tempern, wodurch seine chemische Zusammensetzung nicht im mindesten beeinflußt wird, erlangt es eine außerordentliche Festigkeit und nach dem Härten übertrifft es an Härte den besten Stahl.

Gaudin stellt dieses Eisen bei der Hitze seines Flammofens mit Anwendung von Tiegeln oder der bereits erwähnten Kugeln oder oxydirten Ziegeln dar.

Die zweite Sorte, das „weiße Halbgußeisen" (demi-fonte blanche) liegt zwischen dem weißen, stahlartigen Roheisen und dem harten, stahlartigen Stabeisen; man erhält es, entgegengesetzt dem ersteren, mittelst fast vollständiger Verbrennung des Kohlenstoffs, welche durch An-

wendung des, mit Bor oder Phosphor versetzten Manganſuperoxyds, anſtatt der Cyanmetalle, bewirkt wird.

Die Feſtigkeit dieſes Eiſens iſt ſehr bedeutend; ſeine Dünnflüſſigkeit und ſeine Schmelzbarkeit werden aber um ſo geringer, je näher es dem Stabeiſen ſteht, und ſeine Erzeugung erfordert eine durch Zuführung von Sauerſtoff geſteigerte Hitze. Durch Tempern wird es ſo weich, daß es kalt vom Hammer Eindrücke annimmt und ſich bei Dunkelrothgluth ſchmieden läßt.

Wenn die Beſchaffenheit des Roheiſens es zuläßt, ſo verwandelt ſich dasſelbe bei dieſer Behandlung zuweilen in einen vortrefflichen, leicht ſchmiedbaren Stahl, welcher ſich bei Beachtung der nachſtehenden Verhältniſſe im Großen darſtellen läßt: 100 Theile Drehſpäne und andere Abfälle von gewöhnlichem Gußeiſen, 25 Theile Manganſuperoxyd (Braunſtein), deſſen Menge man bei Zuſatz von 10 Theilen fein zertheilten Stabeiſens vermindert, und 10 Theile gepulverten Flußſpaths, nebſt einer höchſt geringen Menge Bor oder Phosphor. Die Darſtellung dieſes Stahls gelingt mit allen Kohlungsſtufen, wenn man die mit dieſem Gemenge beſchickten und mit einer Sandſchicht verſchloſſenen Tiegel in einen Eiſenglühofen einſetzt und den Tiegelinhalt vor dem Guſſe tüchtig umrührt, damit etwa gebildete Knoten ꝛc. von Eiſen ſich in der geſchmolzenen Beſchickung vollſtändig löſen. Wird das Feuer durch Sauerſtoff verſtärkt, ſo iſt es nicht hinreichend, das Mauerwerk aus feuerfeſten Backſteinen aufzuführen, und zwar von der Feuerbrücke an bis zur Eſſe; namentlich brennt das Gewölbe leicht durch. Daher muß man dazu löcherigen Mühlſteinquarz oder weichen Sandſtein nehmen, welcher letztere vorher mit einer Löſung von ſalpeterſaurer Magneſia getränkt und dann ſcharf gebrannt werden muß.

Die Herdſohlen müſſen aus feuerfeſtem, grobkörnigem Sande angefertigt werden, deſſen Körner durch eine geringe Menge Talk, mit Löſung von ſalpeterſaurer Magneſia angefeuchtet, mit einander zu einer zuſammenhängenden Maſſe verkittet werden. Die großen Tiegel werden aus Thonerde angefertigt, die aus Kryolith oder Provencer Thon dargeſtellt, dann gleichfalls mit ſalpeterſaurer Magneſia angefeuchtet, in Formen einer ſtarken Preſſung unterworfen und bei Weißglühhitze ſtark gebrannt werden muß. Bevor das zerkleinte Eiſen zugeſetzt wird, muß es mit borſaurem Ammoniak oder ſaurem phosphorſauren Kalk imprägnirt werden; dieſe beiden kräftigen Cementationsmittel wirken dahin, daß das Eiſen bei der Berührung mit der Flamme eine genügende Menge Kohlenſtoff aufnimmt.

LIII.

Ueber die allotropischen Zustände des Eisens und ihre Bedeutung für die Metallurgie; von de Cizancourt.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 578; October 1865.

Ich lege hiermit der (französischen) Akademie die neuen theoretischen Folgerungen vor, zu denen mich meine metallurgischen Studien und Experimentaluntersuchungen geführt haben.

Die Eisenoxyde wurden lange Zeit als Oxydationsstufen eines einzigen Metalles betrachtet, von welchem angenommen wurde, daß es, sobald es dieselbe chemische Reinheit oder dieselbe Zusammensetzung besaß, im metallischen Zustande stets absolut identische Eigenschaften zeigen müsse. Aus dieser Anschauungsweise ist die noch jetzt allgemein gültige Theorie hervorgegangen, nach welcher alle Unterschiede im Verhalten und in den Eigenschaften der verschiedenen Producte der Eisenhütten ausschließlich Differenzen in ihrer chemischen Zusammensetzung zugeschrieben werden. Noch immer werden diese Producte in drei verschiedene Gruppen getheilt: in Roheisen (Gußeisen), Stahl und Stabeisen, und diese Classification ist einzig und allein aus der Berücksichtigung ihres gewöhnlichen Gehaltes an Kohlenstoff hervorgegangen. Indessen treten manche Roheisensorten von ganz gleicher Zusammensetzung mit so entgegengesetzten äußeren Eigenschaften auf und geben bei ihrer weiteren Verarbeitung so von einander abweichende Producte, daß es durchaus nothwendig wird, in der Praxis einen Unterschied zwischen ihnen aufzustellen. Ebenso kommt umgekehrt Roheisen vor, welches hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung mit manchen Stahlsorten ganz übereinstimmt, sowie es auch Stahlsorten gibt, welche sich durch die Analyse von gewissen Roheisensorten nicht unterscheiden lassen.

Demnach kann bei einem umfassenden Studium der Eisenhüttenproducte die chemische Zusammensetzung nur als ein untergeordnetes Moment betrachtet werden; den vorwaltenden Charakter bestimmt nämlich die Beziehung, welche zwischen den Eigenschaften der verschiedenen Producte und den Oxydationsstufen besteht, in denen das Eisen in den zur Darstellung dieser Producte verwendeten Erzen vorhanden war. Der Ausdruck dieser allgemeinen und constant auftretenden Erscheinung ist seit den interessanten Untersuchungen Leplay's für jeden Praktiker eine Art von Axiom geworden, welches man in dem Satze formulirt:

„Nur Stahlerze geben Stahl," oder auch: „jeder Eisenstein gibt sein besonderes Eisen."

Die Fortschritte der neueren Chemie gestatten das Studium der Metallurgie des Eisens von dieser, durch die auffallendsten und vollkommen nachgewiesenen Thatsachen festgestellten Basis aus wieder aufzunehmen.

Bereits Berzelius sah sich zu einer Classification der verschiedenen Eisenverbindungen veranlaßt, bei welcher er von der Annahme zweier, chemisch verschiedener Metalle ausgieng, die er Ferrosum und Ferricum benannte. Freilich blieb noch zu erweisen, daß diese zweierlei Metalle wirklich existiren und sich auch bei den metallurgischen Processen und deren Producten auffinden lassen. Die Entdeckung der Allotropie trug schließlich wesentlich dazu bei, dieser Anschauungsweise Vertreter zu gewinnen, indem dadurch nachgewiesen wurde, daß mehrere Körper, obgleich sie nach der Analyse dieselbe chemische Zusammensetzung besitzen, dennoch in sehr verschiedenen Zuständen mit besonderen Charakteren auftreten können, welche ihnen auch dann verbleiben, wenn sie gewisse Umwandlungen oder Verbindungen eingehen.

Aus den im Nachstehenden mitzutheilenden Thatsachen geht hervor, daß das metallische Eisen in mindestens zwei allotropischen Zuständen auftreten kann, analog dem Schwefel und dem Phosphor. Diese beiden Zustände entsprechen den schon von Berzelius unterschiedenen Modificationen.

Das Ferrosum ist das Metall der oxydulischen Erze.

Dieses Metall ist bisher nur in den Laboratorien durch Reduction mittelst Wasserstoffgas in reinem Zustande dargestellt worden, hüttenmännisch aber noch nicht. Der metallische Typus, in welchem es am besten charakterisirt auftritt und die größte Stabilität zeigt, ist das krystallinische weiße Roheisen oder Spiegeleisen, welches sich aus mehreren oxydulischen Erzen, namentlich aus Spatheisenstein, so leicht erblasen läßt. In diesem Roheisen ist das Ferrosum mit schwankenden Mengen von Kohlenstoff verbunden, welche vom Kohlenoxyd herrühren; zu dem Kohlenstoff zeigt es eine sehr große Verwandtschaft.

Das Ferrosum erhält man in Form von weißem krystallinischen Roheisen um so leichter, bei je niedrigerer Temperatur die Reduction der Erze erfolgt, und je rascher das erblasene Eisen erkaltet. Das Ferrosum entspricht demnach den relativ niedrigen Temperaturgraden, ist folglich der Zustand des metallischen Eisens, dessen Entstehung derartige Temperaturen der Oefen hervorzubringen das Bestreben haben.

Das Ferrosum geht leicht in die zweite allotropische Modification des Eisens, in das Ferricum, das Metall der oxydischen Eisenerze über.

Diese Eigenschaft entspricht dem chemischen Verhalten des Eisenoxyduls und des pyrophorischen (durch Reduction des Oxyduls mittelst Wasserstoffgas dargestellten) metallischen Eisens. Es liefert zwar Stahl und Stabeisen; allein es behält unter diesen beiden Formen — falls es nicht etwa zu „verbranntem" Stabeisen geworden ist — die stets scharf ausgeprägte Eigenschaft, sich durch die üblichen hüttenmännischen Processe aus Eisen zu Stahl und aus Stahl zu weißem krystallinischen Roheisen verwandeln zu lassen.

Was seine physikalischen Eigenschaften anbetrifft, so zeichnet sich das Ferrosum in seiner Verbindung mit Kohlenstoff durch Härte und Sprödigkeit aus. Seinen chemischen Eigenschaften nach gehört es zur Gruppe derjenigen Körper, welche sich mit nur einem Atom Sauerstoff verbinden.

Das Ferricum ist das Metall der wasserfreien oxydischen Eisenerze.

Sein metallischer Typus ist das aus diesen Erzen dargestellte Stabeisen. Bei hohen Temperaturen verbindet es sich mit Kohlenstoff, doch scheidet sich derselbe, in Folge geringer Verwandtschaft zu ihm, beim langsamen Erkalten wieder aus. Dieser allotropische Zustand des Eisens entspricht hohen Temperaturgraden, der Schweißhitze.

Das Ferricum liefert hämmerbares Eisen und, als eine andere Form desselben, verbranntes Eisen; aber für sich allein kann es in den Zustand von stabilem Stahl eben so wenig, als in den von stabilem weißem Roheisen übergeführt werden, wenigstens nicht mittelst der immer nur auf eine verhältnißmäßig kurze Dauer beschränkten Reactionen, über welche der Metallurg verfügt. Diese beinahe absolute Unmöglichkeit, das Ferricum, wenn es in den zu seiner Darstellung verhütteten Erzen als solches existirt hat, in den Zustand von Ferrosum anders, als auf einem sehr schwierigen Wege und in sehr unbeständiger Weise überzuführen, entspricht übrigens den Schwierigkeiten, welche in der Chemie mit der Reduction des Eisenoxydes zu Eisenoxydul verknüpft sind. Die hervorstechendste physikalische Eigenschaft des Ferricum ist seine Dehnbarkeit, welche es nur dann einbüßt, wenn es seine von der normalen entfernteste Form, den Zustand des verbrannten Eisens, erreicht. Seinen chemischen Eigenschaften nach ist es zur Gruppe derjenigen Körper zu zählen, welche sich mit mindestens drei, aber auch mit mehr Sauerstoffatomen — deren Zahl stets eine ungerade ist — verbinden.

Die schwarzen und grauen Roheisensorten sind nur Ferricum, welches einen Theil seiner Eigenschaften behält und den Kohlenstoff, mit welchem es unter dem Einflusse hoher Temperaturen beladen worden war, bei langsamem Erkalten ausscheidet. Im grauen Roheisen waltet gewöhnlich das Ferricum vor; im halbirten Roheisen sind beide allotropische Modificationen mit ihrem eigenthümlichen Charakter vorhanden, indem das Ferrosum die weißen Gemengtheile und den chemisch gebundenen Kohlenstoff, das Ferricum die grauen Theile und den ausgeschiedenen Kohlenstoff hergibt.

Die verschiedenen Sorten des hämmerbaren Eisens bestehen aus wandelbaren Gemengen der zwei allotropischen Modificationen des Eisens, welche beide in den Zustand von Ferricum übergegangen sind. Das Ferrosum behält unter dieser Form stets einen Theil seiner Härte, sowie die bereits erwähnte Eigenschaft bei, sich wieder umwandeln zu lassen. Die große Verschiedenartigkeit der im Handel vorkommenden Stabeisensorten wird von der Mannichfaltigkeit dieser Gemenge bedingt.

Die magnetischen oxydischen Eisenerze oder Magneteisensteine enthalten die beiden allotropischen Modificationen des Eisens im Verhältnisse ihres Atomgewichtes. Diese Erze liefern die stabilsten und vollkommensten Stahlsorten, woraus sich schließen läßt, daß der Stahl durch Vereinigung der beiden allotropischen Zustände des Eisens entsteht, und daß er um so vollkommener ist, je mehr das Verhältniß der beiden in ihm enthaltenen Modificationen des Eisens sich demjenigen dieser Erze nähert.

Einen directen Beweis für die Richtigkeit dieser Definition des Stahls gibt ein leicht zu wiederholender Versuch: ein vor oder nach dem Einschmelzen bereitetes Gemenge von weichem oder von verbranntem Stabeisen (Ferricum) und weißem krystallinischen Roheisen (Ferrosum) gibt, wenn die passenden Verhältnisse getroffen sind, stets einen mehr oder minder vollkommenen, durch das Härten leicht zu erkennenden Stahl.

Auch muß noch besonders darauf aufmerksam gemacht werden, daß das magnetische Eisenoxyd und der Magnetkies, gleich dem gehärteten Stahl, permanenten Magnetismus besitzen. Diese, den natürlichen und den künstlichen Magneten — mögen dieselben nun aus oxydirtem, aus geschwefeltem oder aus gekohltem Eisen bestehen — gemeinsame Eigenschaft kann demnach nur von der gleichzeitigen Gegenwart der beiden allotropischen Modificationen des Eisens herrühren, welche den einzigen gemeinsamen Bestandtheil jener unter sich so verschiedenen magnetischen Körper bilden.

Die von den zwei Oxyden (FeO und $Fe^2 O^3$) herstammenden beiden allotropischen Zustände des Eisens finden sich somit in der Metallurgie mit einem System ähnlicher Variationen wieder; sie bleiben durch mehrere, deutlich hervortretende Eigenschaften stets von einander geschieden. Außerdem können beide Modificationen des Eisens die meisten Reductionen und Umwandlungen, welchen sie im Verlaufe der hüttenmännischen Processe unterworfen werden, durchmachen, ohne ihren ursprünglichen Charakter einzubüßen, ohne daß es möglich ist, sie mit einander zu verwechseln. Alle diese Erscheinungen zeigen die vollständigste Analogie mit den bekannten Eigenschaften der beiden Modificationen der Weinsäure, welche durch die verschiedene Richtung, in der sie die Polarisationsebene ablenken, so scharf charakterisirt werden.

Die Untersuchung der Wärmecapacitäten der verschiedenen Eisenhüttenproducte führt zu numerischen Differenzen zwischen dem krystallinischen Roheisen und gewissen Sorten von hämmerbarem und verbranntem Stabeisen, welche zu bedeutend sind, als daß sie sich durch die vorhandenen fremdartigen Körper erklären ließen. Ich hoffe daher, daß eine gründliche Untersuchung dieser Wärmecapacitäten in Verbindung mit einer sehr einfachen Probirmethode zu einem praktischen Verfahren führen wird, um die Natur und den Ursprung des in sämmtlichen Hüttenproducten enthaltenen Eisens zu erkennen; wir werden damit in den Stand gesetzt werden, ihre Brauchbarkeit zu gewissen Zwecken und ihren wirklichen Werth zu bestimmen. Jedenfalls ist es von großer Wichtigkeit, dem Techniker ein Mittel zur Erkennung der verschiedenen Eisenqualitäten an die Hand zu geben, damit nicht allein wirklicher Betrug, sondern auch solche Täuschungen aus der Praxis verschwinden, welche bei dem gegenwärtigen Standpunkte der Metallurgie immer noch möglich sind.

Die von mir hier aufgestellten neuen Principien finden in der Erklärung selbst der dunkelsten Erscheinungen eine Reihe von Bestätigungen, welche ich anführen werde, nachdem ich die Gesetze, wornach die Wirkungen der Wärme und der Reagentien bei den eisenhüttenmännischen Processen stattfinden, auseinandergesetzt habe.

LIV.

Ueber die durch die metallurgischen Processe bewirkten Umwandlungen und Modificationen der allotropischen Zustände des Eisens; von de Cizancourt.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 706; October 1865.

Die bei den eisenhüttenmännischen Processen in Anwendung kommenden Reagentien, wie der Kohlenstoff, die Bestandtheile der atmosphärischen Luft (also Sauerstoff und Stickstoff) und Silicium, haben in isolirtem Zustande sowohl, wie auch in ihren activ sich verhaltenden Verbindungen Atomgewichte, welche zu den Atomgewichten der beiden allotropischen Modificationen des Eisens in einem sehr einfachen Verhältnisse stehen. Das Atomgewicht des Stickstoffs ist 14, das des Siliciums 28, das des Kohlenoxyds 14, das der beiden Modificationen des Eisens bez. 28 und 56. Diese sehr beachtenswerthe Relation läßt für diese Körper auf eine besondere Wirkungsweise schließen, welche mittelst eines Synchronismus der Molecularschwingungen stattfindet. Die wägbare Menge der Reagentien, welche das Eisen unter gleichen Umständen in sich aufnimmt, wird beinahe gleichgültig, kann auch immer schwankend bleiben.

Allgemeiner ausgedrückt: die bei den eisenhüttenmännischen Processen in Anwendung kommenden Körper scheinen, ohne Verbindungen in bestimmten Proportionen zu erzeugen, die allmähliche und continuirliche Bildung der allotropischen Zustände des Eisens oder des Gemenges dieser Zustände zu bewirken, deren Atomicität dieselbe ist wie die des betreffenden Reagens. Ich wende hier den Ausdruck Atomicität an, um einfach die folgenden Thatsachen auszudrücken: die Körper welche sich mit einem einzigen Sauerstoffatom verbinden, wie Wasserstoff und Kohlenoxyd, veranlassen die Entstehung von Ferrosum; diejenigen welche sich mit drei Atomen Sauerstoff oder einer größeren ungeraden Anzahl von Sauerstoffatomen verbinden, wie Phosphor, Arsen und selbst der Stickstoff veranlassen die Bildung von hämmerbarem Ferricum, und, wenn ihre Einwirkung länger anhält, die Bildung von verbranntem Ferricum; diejenigen Körper endlich, welche sich mit zwei Sauerstoffatomen verbinden, wie Kohlenstoff, Silicium, Titan und Tantal, veranlassen die Entstehung von Stahl. Daher finden wir diese verschiedenen Körper in wandelbaren Verhältnissen vereinigt in denjenigen Producten der eisenhüttenmännischen Processe,

deren Atomicität ihrer eigenen entspricht. Für diejenigen dieser als Reagentien angewendeten Körper, welche in ihren Verbindungen mehrere Zustände verschiedener Atomicität darbieten, wie dieß bei Kohlenstoff und Schwefel der Fall ist, muß man jedoch die Atomicität berücksichtigen, mit welcher sie bei den Reactionen interveniren. Die im Vorstehenden erwähnten Relationen sind bereits von de Chancourtois als Folgerung der Theorie der numerischen Aequivalente angegeben worden.

Die Wärme wirkt in absolut derselben Weise wie die eigentlichen Reagentien. Niedere Temperaturen veranlassen die Entstehung des Ferrosum, des krystallinischen weißen Roheisens, und zwar tritt dieses Bestreben um so stärker hervor, je niedriger jene Temperaturen sind und je plötzlicher die zu ihrer Erzeugung angewendete (künstliche) Abkühlung ist. Hohe Temperaturen, wie die Schweißhitze, veranlassen die Entstehung des streckbaren Ferricum, noch höhere die des verbrannten Ferricum. Die für die Bildung der verschiedenen Gemenge beider Zustände des Eisens geeigneten Temperaturen lassen sich aus dem relativen Verhältnisse der in dem betreffenden Eisenhüttenproducte enthaltenen Mengen beider Zustände des Eisens durch eine einfache Proportion ableiten: Stahl entspricht der Rothglühhitze, welche erzeugt wird, wenn bei dem in den Apparaten stattfindenden Verbrennungsprocesse die Bildung von Kohlenoxyd erfolgen kann.

Gewisse Thatsachen scheinen zu beweisen, daß die Wirkung der Wärme allein, wenn sie nur lange genug andauert, hinreicht, um den Uebergang des Eisens von dem einen seiner allotropischen Zustände in den anderen zu vermitteln; doch wird die Metallurgie die besprochenen Reagentien immer nothwendig haben, um die Dauer der Processe und Operationen möglichst abkürzen und folglich der Hauptbedingung eines wirthschaftlichen Eisenhüttenbetriebes genügen zu können.

Die Verbindungen in bestimmten Proportionen liefern die wirklich stabilen Zustände, die Typen. Durch Wärme und Reagentien können bestimmte Verbindungen nicht erzeugt werden, sondern nur Variationen dieser Typen, welche um so geringere Stabilität besitzen, je mehr sie von dem in dem entsprechenden Erze vorhandenen ursprünglichen Typus abweichen. Jedoch sind bei einer Steigerung der angewendeten Temperaturen und bei der Bewegung des Ferrosum nach dem Ferricum zu die Umwandlungen leichter zu bewirken und besitzen dann eine größere Stabilität als wenn der umgekehrte Gang stattfindet. Diese Bewegungsrichtung ist auch in den chemischen Eigenschaften der Eisenoxyde zu erkennen.

Jedes Gemenge der verschiedenen Zustände des Eisens hat seinen

besonderen Charakter und entspricht einem Maximum von einer bestimmten Qualität. Um das Maximum von Stabilität und folglich von Qualität irgend eines Productes zu erhalten, muß man bei allen Manipulationen eine vollkommene Uebereinstimmung beibehalten zwischen dem Zustande des Eisens in den Erzen, den Temperaturen, den Reagentien und dem Zustande des Eisens, welcher in dem zu erzeugenden Producte vorhanden seyn soll. Der Mangel an Stabilität rührt von einer ganz ähnlichen Erscheinung her, wie sie uns der im heißen Zustande krystallisirte Schwefel bei langer Aufbewahrung in der Kälte darbietet.

Ich gehe nun auf einige Anwendungen der von mir aufgestellten Principien über, welche zur Bestätigung meiner Theorie dienen.

Wirkungen der verschiedenen Körper bei dem Cementationsprocesse.

Für jede Erörterung des Cementationsprocesses ist es erste und unerläßliche Bedingung, die Natur des zu cementirenden Eisens genau zu kennen. Ich erinnere, daß der Stahl die beiden allotropischen Modificationen des Eisens im Verhältniß ihrer Atomgewichte enthält und daß wirklicher Stahl mit der Gesammtheit der ihm eigenthümlichen Eigenschaften definitiv nur unter der Bedingung erzeugt werden kann, daß das constituirende Verhältniß von Ferrosum in den dem weißen krystallinischen Roheisen entsprechenden Zustand übergeführt wird. Dieser Bedingung zu genügen ist der Zweck der Cementirung und der ihr äquivalenten Operationen.

Eisen, welches von Ferricum abstammt, kann, in Folge seiner Fundamentaleigenschaft, mittelst der Wirkung des Kohlenoxyds, wie dieselbe bei den gewöhnlichen metallurgischen Operationen stattfindet, nicht theilweise in stabiles Ferrosum übergeführt werden; solches Eisen vermag daher keinen brauchbaren Stahl zu liefern. Dagegen kann Eisen, welches im geeigneten Verhältniß ursprüngliches Ferrosum enthält, — also aus sogen. Stahlerzen erblasenes Eisen — mittelst der alleinigen Wirkung des Kohlenoxyds, durch welche das in solchem Eisen enthaltene Ferrosum die Eigenschaften erhält, welche es im weißen krystallinischen Roheisen besitzt, leicht in Stahl verwandelt werden.

Eisen, welches ausschließlich aus ursprünglichem Ferrosum besteht, kann durch längere Einwirkung von Kohlenoxyd vollständig in weißes krystallinisches Roheisen verwandelt werden. Wird ein solches Eisen dem Cementationsprocesse unterworfen, so können die der Gruppe des Phosphors angehörenden Körper, und selbst der Stickstoff, eine wirklich nützliche Rolle spielen, insofern sie dann einen Theil des Eisens im Zustande

von Ferricum erhalten, welches stets weniger stabil und weniger scharf charakterisirt ist, als wenn jenes Eisen direct von Ferricum abstammte. Wird weißes Roheisen in einem Bette oder einer Packung von Eisenoxyd in Gegenwart der Bestandtheile der Atmosphäre cementirt, so gibt es ein hämmerbares Product, unbeständiges Ferricum; diese Eigenschaft hat eine praktische Anwendung gefunden, aber die auf solche Weise erhaltenen Producte sind immer spröde, weil sie den ursprünglichen Charakter des zu ihnen verwendeten Eisens zum Theil beibehalten.

Die Cyanverbindungen enthalten zwei Bestandtheile, Kohlenstoff und Stickstoff, deren jeder das Eisen in einen der Zustände überführt, welche zur Stahlbildung erforderlich sind; sie haben daher eine im Allgemeinen günstige Wirkung und können besser als alle anderen Körper zur Stahlerzeugung angewendet werden, wenn der Stahlfabrikant in völliger Unwissenheit über die Natur nicht allein des Productes, von welchem er bei seiner Fabrication ausgeht, sondern auch desjenigen, welches er zu erzeugen beabsichtigt, sich befindet und den Erfolg der Operation dem Zufalle einer von ihm nicht begriffenen Reaction überläßt.

Rolle der Reagentien und der Erze.

Die Erscheinung, daß es den Stahlsorten, welche aus nicht stahlartigen Erzen durch Processe dargestellt worden sind, mit denen bei Verhüttung von passenden Erzen wirklich guter Stahl erzeugt wird, an den Eigenschaften eines wahren Stahls mangelt, bedarf keiner eingehenden Erörterung.

Werden Ferricum-Erze einer Behandlung unterworfen, welche bei Anwendung von oxydulischen Erzen weißes Roheisen liefert, so erhält man nur schwarzes (dunkelgraues) oder graues Roheisen, also Producte, welche als unvollkommene bezeichnet werden müssen. Wenn die Wärme in Folge von raschem oder plötzlichem Erkalten ihre Wirkung a posteriori geltend macht, um die Bildung des weißen Roheisens zu veranlassen, so tritt das Resultat allerdings deutlicher hervor, aber die Unbeständigkeit des Productes bleibt stets, und durch Abschrecken von grauem Roheisen vermag man immer nur ein weißes Roheisen von sehr geringer Stabilität zu erzeugen, welches dem aus Ferrosum-Erzen erblasenen Roheisen nur scheinbar ähnlich ist.

Das Härten und das Anlassen.

Wenn die meiner Definition entsprechenden Stahlsorten, nachdem sie cementirt oder einem der Cementation äquivalenten Processe unterworfen worden sind, langsam erkalten, so scheidet sich ein Theil des in ihnen

enthaltenen Kohlenstoffs, vom Ferricum abgestoßen, aus; der andere Theil des Kohlenstoffs bleibt mit dem Ferrosum verbunden. Daher rührt das Vorhandenseyn des Kohlenstoffs in zwei verschiedenen Formen (als Graphit und als chemisch gebundener Kohlenstoff), welche sich bei der Behandlung des Productes mit Säuren zu erkennen geben; daher rührt auch die Analogie zwischen langsam erkaltetem Stahl und grauem Roheisen, von welchem letzteren sich der erstere im Allgemeinen nur durch das quantitative Verhältniß der allotropischen Modificationen des Eisens und durch den von den früheren Manipulationen herrührenden Ueberschuß an Kohlenstoff unterscheidet.

Wird solcher Stahl durch Abschrecken (Härten) abgekühlt, so erzeugt das plötzliche Erkalten die stabile Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Ferrosum und ertheilt dem Stahle die Härte des plötzlich abgekühlten weißen Roheisens; gleichzeitig erzeugt aber dieses plötzliche Abkühlen nur die unbeständige Verbindung des Kohlenstoffs mit dem Ferricum, welche durch bloßes Anlassen theilweise wieder zerstört wird, so daß das Ferricum seine Dehnbarkeit wieder erlangt, welche um so deutlicher hervortritt, je stärker der Stahl angelassen wurde. Dadurch werden die Erscheinungen des Härtens und des Anlassens leicht erklärlich, und man sieht, daß der Stahl seinen Werth hauptsächlich der Eigenschaft verdankt, den höchsten Grad von Härte zu besitzen, welche sich dem Eisen in seinen verschiedenen Zuständen ertheilen läßt, während diese Härte mit einer Dehnbarkeit verbunden ist, die sich durch den Grad des Anlassens reguliren läßt. Von dem Kohlenstoffgehalt ist übrigens diese Erklärung ganz unabhängig. — Durch das Vorhandenseyn der beiden allotropischen Modificationen des Eisens im Stahle wird auch der permanente Magnetismus desselben erklärlich.

Ebenso leicht läßt sich die Erscheinung erklären, daß alles Eisen, welches bei sehr niedrigen Temperaturen den Zustand von unbeständigem Ferrosum annimmt, in Folge der Einwirkung dieser Temperaturen spröde wird; daß ferner alles Eisen, welches durch länger dauernde Einwirkung hoher Temperaturen zu verbranntem Ferricum geworden ist, unter diesen Umständen (d. h. bei lange anhaltender Einwirkung starker Hitzegrade) körnig wird. Endlich erklärt es sich auch, weßhalb Eisen nur dann eine fadige oder sehnige Structur haben kann, wenn es die beiden allotropischen Zustände des Metalles in einem Verhältnisse enthält, welches ich ermitteln werde. Wird diese Textur (der „Nerv") des Eisens einzig und allein von den Manipulationen bedingt, denen es bei seiner Darstellung unterworfen wurde, so verliert es dieselbe im Laufe der Zeit langsam von selbst, rascher beim Bearbeiten und wenn es Er-

schütterungen (Schwingungen) ausgesetzt wird, wodurch mancherlei Unfälle, z. B. Brüche von Achsen, Wellen, Drahtseilen ꝛc. verursacht werden, die sich übrigens vorhersehen und somit in gewissem Grade vermeiden lassen.

Ich behalte mir vor, der Akademie demnächst eine vollständige Erörterung der die Metallurgie des Eisens betreffenden Thatsachen nach den von mir aufgestellten Principien vorzulegen. Die Wichtigkeit und der Nutzen der praktischen Folgerungen, die sich aus denselben schon jetzt ziehen lassen, veranlaßten mich, diese kurze Abhandlung mitzutheilen, in welcher ich mich nothgedrungener Weise bei Angabe der Anwendungen, deren jene Principien fähig sind, sowie der Beweise für ihre Richtigkeit, die sich beibringen lassen, sehr beschränken mußte. Es bleibt mir dann noch übrig, durch directe Versuche den Einfluß der Wärme und der metallurgischen Reagentien bei der Abänderung und Umwandlung der allotropischen Zustände des Eisens, wie dieselben von den Erzen geliefert werden, genau zu bestimmen. Auf diese Weise wird die Metallurgie des Eisens auf die Beobachtung der praktischen Thatsachen gegründet und durch das directe Experiment controlirt werden.

LV.

Untersuchungen über die im flüssigen Roheisen und Stahle enthaltenen Gase; von L. Caillet.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 850; November 1865.

Bekanntlich entweichen beim Gießen des Roheisens in dem Augenblicke, wo dasselbe in die Gußform fließt, aus dieser letzteren brennbare Gase.

Lange Zeit hindurch glaubte man, daß die in dem angewendeten Formsande stets vorhandene Feuchtigkeit durch die Einwirkung des Metalles bei hoher Temperatur zersetzt werde und daß in Folge dieses Vorganges jene brennbaren Gase auftreten, welche durch Anbringen besonderer Ausgangsröhren in den Formen (der sogenannten Windpfeifen) abgeleitet werden müssen, wenn man sich nicht der Gefahr schlimmer Explosionen aussetzen will. Die Eigenschaft, Gase aufzulösen oder zu binden, ist aber keineswegs einigen besonderen, bei hohen Temperaturgraden geschmolzenen Metallen eigenthümlich, sie scheint im Gegentheil

eine ziemlich allgemeine zu seyn. Silber, Bleiglätte, Erzschlacken, Laven und noch viele andere Substanzen besitzen allem Anscheine nach in dieser Hinsicht die gleichen Eigenschaften, wie Roheisen und Stahl; über letztere habe ich eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse ich hiermit der Akademie in einer kurzen Uebersicht vorlege.

Der Apparat, welchen ich bei meinen ersten Versuchen anwandte, bestand in einem hohlen, gußeisernen Gefäße von kegelförmiger Gestalt, das an seiner Basis mit einer gleichfalls gußeisernen, durch Schrauben festgehaltenen Platte verschlossen war. Das flüssige Roheisen wurde durch die Spitze dieses Kegels eingegossen und dann ward letztere mittelst eines mit einem Gasleitungsrohre versehenen Stopfens verschlossen. Die Erfahrung zeigte bald, daß sich mit diesem Apparate nicht rasch genug experimentiren ließ, um auf diese Weise eine zur näheren Untersuchung hinreichende Gasmenge zu erhalten, da das Roheisen in Berührung mit den Metallwänden bald erstarrte und seinen Gasgehalt entweichen ließ, bevor das Gefäß gehörig verschlossen werden konnte.

Der Apparat, dessen ich mich jetzt bediene, scheint den Anforderungen, die ich an ihn gestellt — nämlich der Möglichkeit, eine beliebig große Gasmenge mit ausschließlicher Anwendung von metallenen Gefäßen und ganz frei von beigemischter atmosphärischer Luft aus dem flüssigen Eisen sammeln zu können — in genügender Weise zu entsprechen.

Dieser Apparat besteht aus einem hohlen, gußeisernen, unten offenen und an seiner Spitze mit einem Kupferrohre von schwachem Durchmesser verbundenen Kegel, welcher mittelst eines Systems von Gegengewichten in aufrechter Stellung erhalten werden kann, so daß er sich in einer bestimmten Stellung mit der größten Leichtigkeit handhaben und fixiren läßt. Nachdem das anzuwendende Roheisen aus dem Ofen in einen geräumigen Behälter abgestochen ist, hängt man den behufs der Entfernung jeder Spur von Feuchtigkeit vorher zum Rothglühen erhitzten Apparat in die flüssige Masse hinein.

In Folge des bedeutenden Temperaturunterschiedes erkaltet das in den Hohlraum des Apparates eingedrungene flüssige Roheisen bald und läßt reichliche Gasmengen fahren, die sich ohne Mühe in den mit Wasser oder Quecksilber gefüllten Glasglocken, welche mit dem Ende des Kupferrohres in Verbindung stehen, auffangen lassen. In dieser Weise untersuchte ich zahlreiche Roheisensorten. Die Analysen wurden nach der Methode von Peligot ausgeführt und gaben mir die nachstehenden Resultate hinsichtlich der Zusammensetzung der von zwei, ihrer Beschaffenheit und ihrem Ursprunge nach sehr verschiedenen Roheisensorten entwickelten Gase:

	Graues englisches Kohksroheisen.	Reines, schwach graues Holzkohlenroheisen.
Wasserstoff . . .	33,70	38,60
Kohlenoxyd . . .	57,90	49,20
Stickstoff . . .	8,40	12,20
	100,00	100,00

Rührte der bei meinen sämmtlichen Analysen bestimmte Stickstoff von einem Reste atmosphärischer Luft her, welche trotz der stets beobachteten Vorsichtsmaßregel, vorher eine ziemlich bedeutende Gasmenge entweichen zu lassen, um sie gänzlich zu eliminiren, nicht vollständig ausgetrieben war? Es gelang mir nicht, darüber vollkommen in's Klare zu kommen.

Die Untersuchung der aus dem geschmolzenen Stahle im Momente seines Erstarrens austretenden Gase ist sehr schwierig: denn die Temperatur des flüssigen Stahls ist so hoch, daß der gußeiserne Apparat durch dieselbe sofort geschmolzen würde.

Bei meinen auf der Stahlhütte zu Drambon (Deptm. Côte-d'Or) angestellten Versuchen mußte ich mich endlich damit begnügen, die Gase durch Aspiration derselben an der Verbindungsstelle der beiden Hälften der zur Aufnahme des Stahls aus den Tiegeln dienenden Zainform anzusammeln.

Die auf diese Weise erhaltenen Gase waren stets mit einer ziemlich bedeutenden, wenn auch verschieden großen Menge atmosphärischer Luft gemischt, enthielten aber beständig Wasserstoff und Kohlenoxyd.

Ungeachtet aller Bemühungen gelang es mir nicht, bei wiederholten Untersuchungen einer und derselben Stahlsorte übereinstimmende analytische Resultate zu erhalten; begreiflicherweise ist das Experimentiren mit Substanzen von so bedeutendem Volum und so großem Gewichte, welche die höchste, in der Industrie zu erzeugende Temperatur besitzen, außerordentlich schwierig.

LVI.

Ueber die Darstellung und einige Eigenschaften der Pyrogallussäure; von Victor de Luynes und G. Esperandieu.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 487; September 1865.

Die ersten Untersuchungen über die Pyrogallussäure verdanken wir Berzelius und Braconnot; später, i. J. 1834, beschäftigte sich

Pelouze eingehend mit dieser Säure und lehrte uns sowohl ihre wesentlichsten Eigenschaften als auch die Gesetze, nach denen sie sich bildet, genauer kennen.

In Folge der Untersuchungen von Chevreul, Regnault und Liebig fand die Pyrogallussäure zahlreiche und nützliche Anwendungen. Ihre Verwendung in den Laboratorien zur Analyse der Luft, die Rolle, welche sie bei der Entwickelung der photographischen Bilder spielt, endlich ihre Benutzung zum Färben der Haare, rechtfertigen hinreichend die wichtige Stellung, die sie unter den chemischen Producten heutzutage einnimmt.

Bezüglich ihrer Eigenschaften und ihrer Zusammensetzung verdient die Pyrogallussäure auch das ganze Interesse des theoretischen Chemikers. Wir haben die im Nachstehenden mitgetheilten Untersuchungen angestellt, um die wahre chemische Natur dieser Säure festzustellen; obgleich unsere Arbeit noch nich vollendet ist, dürften doch unsere bisherigen Resultate einer Mittheilung an die Akademie wohl werth seyn.

Der erste Punkt auf den sich unsere besondere Aufmerksamkeit richtete, ist die Darstellung der Pyrogallussäure. Nach Pelouze spaltet sich die Gallussäure, wenn sie in einer Retorte im Oelbade auf 210° C. erhitzt wird, vollständig in Kohlensäure und Pyrogallussäure, entsprechend der Gleichung:

$$C^{14} H^6 O^{10} = 2CO^2 + C^{12}, H^6 O^6,$$

während in der Retorte Nichts oder höchstens ein kaum wägbarer Rückstand bleibt.

Der vorstehenden Gleichung entsprechend, müssen 100 Th. trockener Gallussäure 74,1 Th. Pyrogallussäure geben. Nun erhält man aber mittelst der jetzt gebräuchlichen Darstellungsweisen wenig mehr als 25 Proc. vom Gewichte der angewendeten Gallussäure; das theoretische Ausbringen wird also bei Weitem nicht erreicht.

Die Spaltung der Gallussäure in Pyrogallussäure und Kohlensäure ist nicht in Zweifel zu ziehen; folglich muß die jetzige Darstellungsweise derselben fehlerhaft seyn.

Diese Darstellungsweise hat inzwischen die Aufmerksamkeit mehrerer hervorragenden Chemiker auf sich gezogen. Im J. 1843 empfahl Stenhouse das jetzt allgemein angewendete Verfahren, die Säure in kegelförmigen Helmen von Pappe zu sublimiren; i. J. 1847 erhielt Liebig ein Ausbringen von 31 bis 32 Proc. Pyrogallussäure, indem er die Gallussäure mit ihrer doppelten Gewichtsmenge Bimsstein mengte, das Gemenge in einer Retorte im Oelbade erhitzte und in einem Kohlensäurestrome sublimirte.

Wenn die Praxis Resultate ergibt, welche von den durch die Theorie angezeigten so sehr abweichen, so hat dieß seinen Grund darin, daß Substanzen, wie Pyrogallussäure, Orcin und alle analogen Verbindungen, obgleich sie bei gewissen Temperaturgraden sich ohne Zersetzung verflüchtigen, bei diesen Temperaturgraden doch zersetzt werden, wenn sie denselben zu lange ausgesetzt bleiben. Die Ursache, welche die Destillation dieser Substanzen bei gewöhnlichem Drucke unmöglich macht, liegt demnach in der Zeit, und somit in der Masse; natürlich erfolgt die Zerstörung der Substanz um so vollständiger, wenn ihrer Destillation eine chemische Veränderung vorangehen muß, wie dieß bei der Darstellung der Pyrogallussäure der Fall ist.

Durch diese Betrachtungen geleitet, suchten wir zunächst die Gallussäure in Kohlensäure und Pyrogallussäure zu spalten, indem wir sie in verschlossenen Gefäßen mit Basen und Wasser behandelten, ein Verfahren, welches (von de Luynes) bereits bei der Darstellung des Orcins angewendet wurde; die beabsichtigte Reaction findet zwar in befriedigender Weise statt, aber die dann zur Abscheidung der Base nothwendigen Manipulationen sind zu complicirt. Wir haben nur den Nachweis erhalten, daß bei einer Temperatur von 200° C. die Pyrogallussäure mit dem Kalk verbunden bleibt und die Kohlensäure beinahe vollständig verjagt wird. Alsdann wendeten wir nur reines Wasser an und die auf diese Weise erhaltenen Resultate übertrafen alle unsere Erwartungen.

In einem Kessel von Bronze wird Gallussäure mit ihrer zwei- bis dreifachen Gewichtsmenge Wasser auf 200 bis 210° C. erhitzt und etwa eine halbe Stunde lang auf dieser Temperatur erhalten, worauf man erkalten läßt. Die Operation dauert anderthalb bis zwei Stunden. Man öffnet nach Verlauf dieser Zeit den Kessel, welcher eine beinahe farblose Lösung von Pyrogallussäure enthält, kocht dieselbe mit etwas Knochenkohle, filtrirt und dampft über freiem Feuer ab. Beim Erkalten krystallisirt die Pyrogallussäure als harte, hell bernsteingelbe, zuweilen licht rosenrothe Masse. Um sie ganz weiß zu erhalten, genügt es, sie im Vacuum zu destilliren. Das Ausbringen entspricht dem von der Theorie angezeigten; zuweilen ist es etwas größer, als das letztere, in Folge einer geringen, vom Präparate zurückgehaltenen Wassermenge.

Der von uns angewendete Kessel hat die Form eines Papin'schen Digestors; um die Adhärenz des Deckels am Kessel zu sichern, benutzen wir Pappscheiben. Bei unseren ersten Versuchen waren wir erstaunt, keine Kohlensäure vorzufinden; dieselbe entweicht durch die Fugen, während der Wasserdampf durch die angegebene Dichtung zurückgehalten wird. Uebrigens wiesen wir die wirkliche Entwickelung von Kohlensäure da-

durch nach, daß wir mit Kalk- und Barytwasser gefüllte Glasröhren in den Kessel einschlossen, worauf kohlensaurer Kalk und kohlensaurer Baryt entstanden.

Die Destillation der Pyrogallussäure in einem Vacuum von 2 bis 3 Centimet. erfolgt sehr rasch und fast augenblicklich. Dumas hat schon oft auf die Vortheile, ja auf die Nothwendigkeit der Destillation organischer Substanzen bei niederen Temperaturen, durch Anwendung des Vacuums, aufmerksam gemacht. Die neue von Deleuil erfundene Luftpumpe [42] wird in derartigen Fällen mit großem Vortheile angewendet werden können.

Hr. Bayard, welcher nach Regnault's Angaben zuerst die Anwendung der Pyrogallussäure in der Photographie versuchte, sowie Hr. Bertall, hatten die Freundlichkeit, die nach unserem Verfahren bereitete rohe Pyrogallussäure mit dem jetzt allgemein angewendeten sublimirten Präparate zu vergleichen. Das mittelst unserer rohen Säure in ihren Ateliers angefertigte photographische Bild lieferte den augenscheinlichen Beweis, daß unser Präparat der sublimirten Säure nicht nachsteht.

LVII.

Ueber die Fabrication des zur Farbenbereitung geeigneten Anilins; von den Gebrüdern Depouilly.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, 1865, t. XXXV p. 217.

Mit einer Abbildung.

I. Die zur Darstellung des käuflichen Anilins angewendeten Oele.

Unsere Quelle für die das Benzol und Toluol enthaltenden Oele ist der bei der Leuchtgasfabrication erzeugte Steinkohlentheer.

Bei der Destillation dieses Theeres geht zunächst ein Oel über, welches leichter ist als Wasser, und deßhalb im Handel leichtes Oel genannt wird. Dasselbe enthält:

1) flüssige neutrale Hydrocarbüre oder Kohlenwasserstoffe,

---

[42] Diese neue Luftpumpe ist im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 192 beschrieben.

nämlich Benzol, Toluol, Cumol u. a., sowie eine geringe Menge eines festen Kohlenwasserstoffes, Naphtalin;

2) Phenole, Körper welche gleichzeitig Alkohol und Säuren enthalten: Phenylsäure, Cresylsäure;

3) sehr geringe Mengen von Alkaloiden: Anilin, Picolin, Chinolin.

Zur Gewinnung der zur Fabrication der Anilinfarben verwendbaren Bestandtheile aus diesen Oelen müssen zunächst die Phenole aus denselben abgeschieden werden. Zu diesem Zwecke werden die Oele mit geringen Mengen Aetznatronlauge von 40° Baumé (oder von noch stärkerer Concentration) tüchtig durchgerührt. Man sondert die wässerige Schicht ab, welche die Phenole in Verbindung mit Natron enthält. Nach zweimaliger Wiederholung dieser Operation sind die Oele vollkommen phenolfrei.

Zuweilen werden vor diesem Processe die Oele durch rasches und kräftiges Umrühren mit einer geringen Menge Schwefelsäure von ihrem Gehalte an den oben genannten Alkaloiden befreit.

Dieses Waschen der Oele muß ihrer Rectification vorhergehen, da sich das Naphtalin von ihnen durch nochmaliges Destilliren weit leichter abscheiden läßt, wenn sie neutral sind.

Hierauf müssen Benzol und Toluol von ihren Homologen, den anderen flüssigen Kohlenwasserstoffen, getrennt werden. Dieß geschieht gewöhnlich durch fractionirte Destillation, indem Alles, was zwischen 80 und 120° C. übergeht, für sich aufgefangen wird. Dieser Antheil kommt als Benzol in den Handel und wird (als Rohbenzol) zur Anilinfabrication verwendet.

Das Benzol (Rohbenzol) wird gewöhnlich mit Angabe eines auf die Verhältnisse der Siedepunkte bezüglichen sogen. Procentgehalts verkauft, und zwar meist als Benzol von 60 Proc. oder als solches von 90 Proc.; d. h. 60 Proc. oder 90 Proc. desselben destilliren bei einer unter 100° C. liegenden Temperatur über. In den letzteren Jahren wurde vorzugsweise 90procentiges Benzol verwendet; seit einiger Zeit hat man indessen erkannt, daß das aus 60procentigem Benzol dargestellte Anilin einen reichlicheren Ertrag an Farbstoffen gewährt.

Diese Benzole (Rohbenzole) bestehen fast ausschließlich aus zwei verschiedenen Kohlenwasserstoffen, aus dem eigentlichen Benzol (benzine der Franzosen) und aus Toluol.

Das Benzol (im engeren Wortsinne) $C^{12}H^6$, destillirt bei 80° C.; mit Salpetersäure behandelt, gibt es Nitrobenzol $C^{12}H^5NO^4$, welches bei 213° C. destillirt und bei der Behandlung mit reducirenden Substanzen Anilin ($C^{12}H^7N$) gibt, welches bei 182° übergeht.

Das Toluol, $C^{14}H^8$, geht bei 114° über; durch Salpetersäure wird

es in Nitrotoluol, $C^{14}H^7NO^4$, verwandelt, und aus diesem entsteht Toluidin, $C^{14}H^9N$, welches bei 182° siedet.

In dieser Reihe von homologen Kohlenwasserstoffen — Benzol, Toluol, Xylol, Cumol, Cymol — nimmt das specifische Gewicht in dem Maaße ab, in welchem Aequivalent und Siedepunkt steigen, und dieses Gesetz gilt nicht allein für diese Kohlenwasserstoffe selbst, sondern auch für ihre nitrirten Derivate, für die aus ihnen derivirten Alkaloide und die entsprechenden Phenole (Alkohole oder Säuren).

So hat z. B. ein bei 80° C. siedender Kohlenwasserstoff ein spec. Gewicht von 0,885; ein anderer bei 110° bis 114° übergehender dagegen nur eine Dichtigkeit von 0,870.

Das spec. Gewicht eines bei 213° bis 220° siedenden Nitrobenzols ist = 1,200 bis 1,210; das eines bei 220° bis 230° übergehenden Nitrotoluols ist dagegen 1,180 bis 1,190.

Das spec. Gewicht des reinen Anilins, $C^{12}H^7N$, welches bei 182° siedet, ist = 1,028; die Dichtigkeit des bei 198° überdestillirenden reinen Toluidins hingegen = 1,001 bis 1,002.

Das Phenylphenol (Phenylalkohol, Phenylsäure), $C^{12}H^6O^2$, ist schwerer als das Cresylphenol (Cresylalkohol), $C^{14}H^8O^2$.

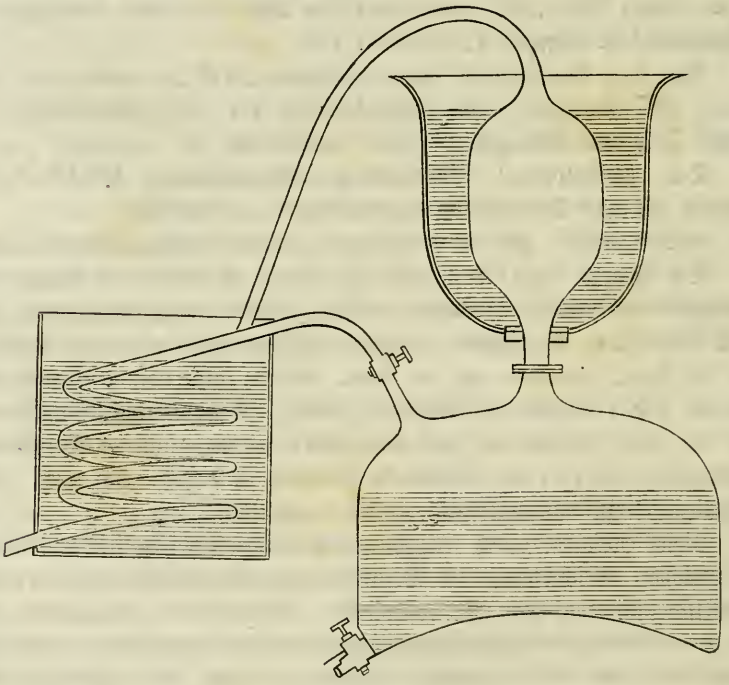
Reines Anilin gibt keine Farbstoffe, ebenso wenig reines Toluidin

Die Praxis lehrt, daß man die besten Resultate in Bezug auf Schönheit der Farbstoffe sowohl, wie auf Größe des Ausbringens (und zwar nicht allein für Violett, sondern auch für Roth) mit einem Gemische von 70 Proc. Toluidin und 30 Proc. Anilin, also von 2 Aequiv. des ersteren und 1 Aequiv. des letzteren, erhält. Diese Verhältnisse stimmen mit der von Hofmann für das Rosanilin aufgestellten Formel vollkommen überein; die industrielle Aufgabe ist daher, ein nach jenen Verhältnissen zusammengesetztes Anilin darzustellen.

Dieses Resultat durch fractionirte Destillation des käuflichen Anilins zu erreichen, ist schwierig; die Destillation der Nitrobenzole ist nicht allein gefährlich, sondern auch sehr kostspielig. Daher ist es vorzuziehen, die zur Anilinfabrication dienenden Kohlenwasserstoffe abzuscheiden. Obgleich dieses Verfahren nicht allgemein angewendet wird, so erscheint es uns doch als die einzige rationelle Methode, Anilin von einer constanten Zusammensetzung zu erhalten.

Das erste Mittel zur Trennung der Hydrocarbüre verdanken wir Mansfield, welcher in den Jahren 1848 und 1849 die fabrikmäßige Darstellung der Steinkohlen-Kohlenwasserstoffe und ihrer Derivate in's Leben rief und zahlreiche Anwendungen dieser Producte angab. Diese Arbeit kostete ihm leider das Leben.

Zur Abscheidung des Benzols aus den leichten Steinkohlenölen erhitzte Mansfield diese letzteren in einem Kessel, in dessen Mündung ein metallenes, von Wasser umgebenes und mit seinem unteren Ende mit dem Kessel communicirendes Gefäß befestigt war. Sobald die Dämpfe in dieses Gefäß traten, condensirten sie sich und flossen in den Kessel zurück; es trat ein Zeitpunkt ein, wo das das Gefäß umgebende und nicht durch frisches ersetzte Wasser in's Kochen gerieth. Von dem Augenblicke an, wo das Wasser eine Temperatur von 80° erreichte, condensirte sich das Benzol nicht mehr und trat in das Schlangenkühlrohr, während die übrigen Oele in den Kessel zurückflossen. Sobald das Wasser in's Sieden kam, ging nur noch Benzol, und bald darauf gar nichts mehr über, indem alles Benzol abgeschieden war.



Diese vollständige Trennung war demnach auf den zwischen dem Siedepunkt des Benzols — 80° C. — und dem des Toluols — 114° — liegenden Siedepunkt des Wassers basirt.

Mansfield wollte nur das Benzol abscheiden. Sein Verfahren würde sich leicht so modificiren lassen, daß mittelst desselben auf ähnliche Weise auch das Toluol gewonnen werden könnte; es brauchte, nach

Abscheidung des Benzols, das Wasser nur durch eine andere Flüssigkeit (z. B. durch eine Salzlösung, deren Niveau selbstverständlich constant erhalten werden müßte) ersetzt zu werden, deren Siedepunkt zwischen dem des Toluols und dem des Xylols läge.

Mansfield war auch auf den Gedanken gerathen, das Benzol mittelst der zum Rectificiren des Alkohols dienenden Apparate zu gewinnen. Auf verschiedene Methoden zur Verwerthung derselben Idee haben mehrere andere Chemiker Patente genommen, von denen wir hier nur Th. Coupier anführen, welcher die Abscheidung des Benzols und Toluols mittelst eines ihm patentirten sinnreichen Apparates fabrikmäßig betreibt. Wir haben mehrere von seiner Fabrik zu Poissy herstammende Producte vor uns, nämlich reines Benzol, fast reines Toluol, reines Anilin und fast reines Toluidin.

Unserer Ansicht nach muß eine möglichst vollkommene und dabei billige Abscheidung der Steinkohlentheeröle zum Hauptziele aller betreffenden Untersuchungen gemacht werden, dessen Erreichung jedenfalls bedeutende Fortschritte in der Darstellung der Anilinfarben herbeiführen wird.

Ein anderer Grund, der uns veranlaßt diesen Punkt hervorzuheben, liegt in dem so sehr verschiedenen Verhalten des Toluols und des Benzols gegen Salpetersäure bei der Anwendung dieses Reagens zur Umwandlung der genannten Kohlenwasserstoffe in Nitrobenzol. Das Toluol wird weit leichter angegriffen; deßhalb müssen auch bei Behandlung dieses Körpers die Gemische von Schwefelsäure und Salpetersäure in angemessener Weise abgeändert werden.

Die Salpetersäure wirkt auf die dieser Reihe angehörenden Kohlenwasserstoffe um so heftiger, namentlich um so stärker oxydirend und gibt mit ihnen um so schwieriger die entsprechenden Nitrokörper, je höher das Aequivalent des betreffenden Hydrocarbürs ist; es bedarf sogar großer Sorgfalt und Vorsicht, um die Nitroverbindungen der höheren Kohlenwasserstoffe zu erhalten. In Folge davon entstehen leicht Verluste durch Bildung von secundären Producten, und bei der Verarbeitung eines Gemisches von Benzol mit anderen Oelen läuft man dann Gefahr, daß diese Oele theilweise zerstört oder daß das Benzol theilweise nicht angegriffen wird.

Es drängt sich übrigens die Frage auf, ob das Toluol dem Benzol wirklich vollkommen homolog ist? Die Wirkung des Chlors auf diese beiden Körper ist nicht die gleiche; durch Einwirkung von Chlor auf das Benzol entstehen Chlorüre, ohne daß Wasserstoff eliminirt wird, während bei der Behandlung von Toluol mit Chlor Chlorotoluole entstehen, indem ein oder mehrere Wasserstoffatome durch Chlor substituirt werden.

II. Die Nitrobenzole.

Die anfänglich mit Gefahr verknüpft gewesene fabrikmäßige Darstellung der Nitrobenzole ist durch die praktische Erfahrung zu einem leicht ausführbaren Processe geworden. Die Vorsichtsmaßregeln, deren Beobachtung die Möglichkeit von Unfällen fast gänzlich beseitigt, sind gleichzeitig auch zur Erzielung guter Producte durchaus erforderlich.

In erster Reihe steht eine größtmögliche Reinheit der zu verarbeitenden Benzole, ein vollkommenes Waschen und eine mit aller Sorgfalt ausgeführte fractionirte Destillation. Denn wenn die zu bearbeitenden Benzole Phenole enthalten, so wird ihre Behandlung mit Säuren gefährlich; auch gibt die Gegenwart von Phenolen zur Bildung von schädlichen Nitroproducten Anlaß. Das Naphtalin gibt Nitronaphtaline, welche die Schönheit des Nitrobenzols beeinträchtigen und später, bei der Umwandlung in Anilin, Alkaloide erzeugen, die sich an der Luft verharzen, und noch weit mehr werden diese Alkaloide dann bei der Darstellung der Farbstoffe gebildet. Die Hydrocarbüre endlich, welche ein höheres Aequivalent haben als das Toluol, werden durch zu starke Säuregemische theilweise oxydirt und der in nitrirte Substanzen umgewandelte Antheil gibt Alkaloide, welche über 200° C. überdestilliren, und hinsichtlich der Quantität der erzeugten Farbstoffe bis jetzt als nur wenig nützlich, in Bezug auf die Schönheit der Farben aber als entschieden nachtheilig sich erwiesen haben.

Möglichste Reinheit der Benzole macht eine kostspielige und gefährliche, von Substanzverlust durchaus unzertrennliche Operation unnöthig: nämlich die Destillation der Nitrobenzole. Das zur Darstellung von Anilin bestimmte Nitrobenzol wird nicht mehr destillirt.

Eine fernere, zur Vermeidung von Feuersgefahr nothwendige Vorsicht besteht darin, niemals große Massen von Säuren und unangegriffenen Hydrocarbüren zusammenzubringen.

Zur Umwandlung eines Gemisches von Benzol und Toluol in verkäufliches Nitrobenzol werden noch jetzt verschiedene Methoden angewendet, welche sämmtlich auf demselben Principe beruhen, insofern stets nicht eher neues Benzol zur Säure hinzugefügt werden darf, als bis der vorher zugesetzte Antheil fast gänzlich in Nitrobenzol verwandelt ist. Dadurch werden Unfälle, sowie zu starke Erhitzung des Gemisches verhütet, durch welche letztere in Gegenwart überschüssiger Säure secundäre Producte erzeugt wurden.

Durch rauchende Salpetersäure wird das Benzol fast augenblicklich in Nitrobenzol verwandelt. Setzt man rauchender, in einem Kältegemische

stehender Salpetersäure langsam Benzol hinzu und läßt das Ganze 24 Stunden ruhig stehen, so wird das Benzol bei Gegenwart einer hinlänglichen Säuremenge vollständig in Nitrobenzol umgewandelt. Dieses Verfahren ist in mehrfacher Beziehung fehlerhaft. Zunächst nimmt die Säure stets an Stärke ab, somit wird auch ihre Wirkung immer schwächer, so daß bei Beendigung der Operation ein Theil des Oels unverändert zurückbleibt, wenn nicht ein großer Säureüberschuß angewendet wird, was die derzeitigen Preise nicht gestatten. Ueberdieß kann in Gegenwart einer so großen Menge starker Säure leicht festes Binitrobenzol entstehen und das vorhandene Toluol in Binitrotoluol verwandelt werden.

In der Fabrikpraxis wird häufig ein aus Steinzeug angefertigtes, in einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäße liegendes Schlangenrohr angewendet. In den oberen Theil des letzteren läßt man aus zwei mit Regulirhähnen versehenen Gefäßen einen Strahl rauchender Salpetersäure und einen Strahl Rohbenzol einfließen, welche sich mit einander vermischen, so daß die Reaction beinahe schon vollständig erfolgt ist, wenn das Gemisch in den unteren Theil dieses Kühlrohrs gelangt. Durch kleine, in den Windungen des Kühlrohrs angebrachte Cuvetten oder Erweiterungen wird die Reaction beider Substanzen auf einander sehr befördert.

Wenn der Zufluß der Säure und des Rohbenzols so regulirt wird, daß gleichzeitig ein Aequivalent Benzol und ein Aequivalent Säure, nebst einem geringen Ueberschusse der letzteren in das Kühlrohr tritt, so geht der Proceß in gewünschter Weise von statten, und man erhält ein sowohl in Bezug auf Quantität, als auf Qualität des Productes günstiges Resultat.

Die Anwendung von rauchender Säure gewährt auch den Vortheil, daß Nitrobenzol und Säure in einander gelöst bleiben und eine homogene Flüssigkeit bilden, wodurch die Reaction sehr erleichtert wird. Diese Apparate aber sind kostspielig und sehr zerbrechlich, und die rauchende Salpetersäure ist immerhin gefährlich zu handhaben.

Auch wenden viele Fabrikanten ein Gemisch von Salpetersäure mit Schwefelsäure von 66° Baumé in verschiedenen, der Stärke der Salpetersäure entsprechenden Verhältnissen an. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure muß hinreichen, um die Salpetersäure in Säure mit einem, höchstens mit zwei Aequivalenten Wasser zu verwandeln; die anzuwendende Salpetersäure muß mindestens 40° Baumé zeigen, eher noch stärker seyn.

Das Rohbenzol wird dem Säuregemische am besten allmählich und zwar täglich in einer kleinen Quantität zugesetzt, und die ganze Flüssigkeit muß oft umgerührt werden, da bei dieser Verfahrungsweise die Producte zwei Schichten bilden, so daß das Umrühren unerläßlich ist,

um die Substanzen gehörig mit einander in Berührung zu bringen. Diese Gewinnungsmethode wird häufig so ausgeführt, daß zur vollständigen Darstellung des Nitrobenzols zwei bis drei Wochen verstreichen. Zwar erfordert dieselbe einen ziemlich bedeutenden Ueberschuß von Säure, aber sie gibt, wenn sie in großem Maaßstabe betrieben wird, sowohl in Bezug auf Qualität, als auf Quantität der Producte recht gute Resultate, und deßhalb dürfte es gerathen seyn, bei der Anwendung des Gemisches beider Säuren zu bleiben.

In England, in neuester Zeit auch in Frankreich, ist dieses Verfahren etwas abgeändert worden; man wendet nämlich in beiden Ländern geschlossene Apparate an, wie solche in England zur Anilinfabrication gebräuchlich sind. Benzol und Säuregemisch fließen in zwei gehörig regulirten Strahlen in den Apparat; ein Rührwerk bringt die Substanzen in genügende Berührung mit einander; die bei der Reaction frei werdende Wärme wird theilweise zur Beförderung der Zersetzung benutzt. Die angewendete Salpetersäure besitzt stets hohe Concentrationsgrade. Die Reaction verläuft sehr rasch und die angewendete Säuremenge entspricht ziemlich genau der theoretisch nothwendigen Quantität. Das etwa nicht umgewandelte Rohbenzol sammelt sich in einem Schlangenrohre.

Welche von diesen Methoden nun auch angewendet werden mag, stets muß die nach Beendigung der Reaction (welche sich an der Entfärbung der Producte erkennen läßt) zurückbleibende Säure mit Wasser verdünnt werden, um das Nitrobenzol vollständig abscheiden zu können. Diese Operation läßt sich indessen so ausführen, daß das Säuregemisch noch hinlänglich concentrirt bleibt, um zu gewissen Zwecken verwendet werden zu können. Es ist auf diese Weise nicht schwierig, eine mehr oder weniger Salpetersäure enthaltende Schwefelsäure von 50 bis 55° Baumé als Rückstand zu erhalten.

Das Nitrobenzol und die verdünnte Säure bilden zwei Schichten, welche sich durch Decantiren leicht von einander trennen lassen. Das decantirte Nitrobenzol wird erst mit Wasser, dann mit einer sehr schwachen Lösung von kohlensaurem Natron, und darauf nochmals mit Wasser ausgewaschen. Diese Operation erfordert große Sorgfalt, insofern bei ihr leicht ein bedeutender Substanzverlust stattfindet; denn indem schlecht gewaschenes Nitrobenzol säurehaltig bleibt und Salpetrigsäuredämpfe entwickelt, gibt es unreines Anilin, weil die nitrösen Dämpfe auf einen Theil des gebildeten Anilins wirken und theerige Producte erzeugen.

Ein Auswaschverfahren, welches uns recht günstige Resultate lieferte, besteht darin, das decantirte Nitrobenzol mit einem geringen Ueberschuß von Aetzammoniak zu behandeln, wobei sich schwefelsaures, salpetersaures

und salpetrigsaures Ammoniak bildet. Das Ganze wird auf 105° bis 110° C. erhitzt; dadurch wird das Salpetrigsäuresalz zersetzt, während das Salpetersäuresalz nebst dem Schwefelsäuresalz ungelöst zurückbleibt, so daß man nur zu filtriren braucht. Auf diese Weise erhält man ein zur Anilinfabrication sehr geeignetes Nitrobenzol.

Das Ausbringen an Nitrobenzol in großen Fabriken ist jetzt bedeutend; es beträgt durchschnittlich 130 bis 135 Proc. vom Gewichte des angewendeten Benzols, also nur 10 Proc. weniger, als der Theorie nach ein Gemisch von 1 Thl. Benzol und 2 Thln. Toluol geben muß.

Wahrscheinlich würde man sowohl in Bezug auf Güte, als auf Menge der Producte günstigere Resultate erhalten, wenn man Benzol und Toluol jedes für sich mit Säuren behandelte; denn diese Substanzen sind nicht gleich empfindlich gegen die Einwirkung der Salpetersäure und der Schwefelsäure.

Toluol wird von Salpetersäure weit stärker angegriffen als Benzol.

Für die Richtigkeit dieses Satzes spricht die Thatsache, daß sich in den Säuren, nachdem sie zur Darstellung von käuflichem Nitrobenzol gedient haben, Nitrodracylsäure findet, ein Isomer der Nitrobenzoesäure, $C^{14} H^5 (NO^4, O^4$, offenbar ein durch Oxydation gebildetes Derivat des Nitrotoluols, $C^{14} H^7 (NO^4)$ und nicht des Nitrobenzols, $C^{12} H^5 (NO^4)$.

Ferner wird das Toluol, sogar schon bei gewöhnlicher Temperatur, durch Schwefelsäure von 66° B. angegriffen, das Benzol hingegen nicht. Es würde demnach ein ganz rationelles Verfahren seyn, jede dieser Substanzen für sich mit einem für sie geeigneten Säuregemische zu behandeln.

Um ein käufliches Nitrobenzol vor seiner Umwandlung in Anilin zu probiren, muß man zunächst sein specifisches Gewicht bestimmen. Dasselbe wird um so höher seyn, je reicher an reinem Nitrobenzol und je ärmer an Nitrotoluol das Product ist. Die Dichtigkeit des Nitrobenzols bei + 15° C. ist = 1,209, diejenige des Nitrotoluols ist 1,180. Wenn aber das zu untersuchende Nitrobenzol unzersetzte Hydrocarbüre oder binitrirte Körper enthält, so wird das gefundene specifische Gewicht zu niedrig oder zu hoch ausfallen, und dann muß man zur Destillation schreiten; Nitrobenzol geht bei 213° C. über, Nitrotoluol bei 225°; deßhalb muß Alles, was unter 213° übergeht, beseitigt werden. Ein gutes, zur Anilinfabrication für Roth und Violett geeignetes Nitrobenzol muß zwischen 215° und 230°, der größere Antheil zwischen 220° und 227° übergehen; ist dieß der Fall, so enthält es die beiden erforderlichen Substanzen — Nitrobenzol und Nitrotoluol — in geeigneten Verhältnissen zur Darstellung eines für den genannten Zweck brauchbaren Anilins.

Ueberdieß dürfen sich bei der Destillation höchstens Spuren von Salpetrigsäuredämpfen entwickeln.

III. Die Aniline.

Durch Behandlung mit reducirenden Substanzen wird das Nitrobenzol in Anilin umgewandelt, nach folgender Gleichung:

$$C^{12} H^5 (NO^4) + 6H = C^{12} H^7 N + 4HO.$$

Zur fabrikmäßigen Ausführung dieser Umwandlung sind zahlreiche Methoden in Vorschlag gebracht worden; doch ist man im Allgemeinen bei dem Verfahren von Béchamp stehen geblieben, nach welchem das Nitrobenzol mit Eisen und Essigsäure behandelt wird.

Béchamp brachte 50 Grm. käufliches Nitrobenzol, ein gleiches Volum Essigsäure und 100 Grm. Eisenfeilspäne in eine Retorte. Die Reaction gibt sich durch lebhaftes Aufbrausen kund; ist dieses vorüber, so cohobirt man und destillirt zur Trockne ab, wobei das entstandene Anilin mit dem Wasser übergeht.

In der Praxis sind diese Mengenverhältnisse mannichfach modificirt worden; sie haben nichts Festes, indem jeder Fabrikant seine besonderen Recepte, sowie seine besonderen Apparate und seine besondere Verfahrungsweise hat. Wir kommen auf die zu beobachtenden quantitativen Verhältnisse weiter unten zurück; zunächst wollen wir beispielsweise zwei Verfahren beschreiben, deren erstes aus Frankreich stammt, während das andere englischen Ursprungs ist. Das erstere wird ohne Zuhülfenahme von künstlich erzeugter Wärme ausgeführt; das zweite erfordert die Anwendung von Wasserdampf.

Erstes Verfahren.

Die Verhältnisse der anzuwendenden Materialien sind:

100 Thle. Nitrobenzol,
60 bis 65 Thle. käufliche Essigsäure,
150 Thle. mittelgrobe, zerstoßene Eisendrehspäne.

Das Nitrobenzol und die Eisendrehspäne werden in einen gußeisernen Kessel gebracht, dann wird die Essigsäure entweder auf einmal oder auf zweimal — und zwar die zweite Hälfte 12 Stunden nach der ersten — hinzugegossen. Nach Verlauf einer Stunde erfolgt eine heftige Reaction, welche von starkem Aufbrausen und bedeutender Wärmeentwickelung begleitet ist, dann aber von selbst aufhört. Man rührt nun das Ganze mit einer Krücke tüchtig um, worauf die Reaction von Neuem beginnt, und in dieser Weise fährt man fort, so lange überhaupt die Substanzen

auf einander einwirken. Nach 36 bis 48 Stunden ist die Operation beendigt.

Der Kessel muß mittelst eines Deckels verschlossen werden, der mit einem Schlangenrohre oder einem anderen, aufsteigenden Kühlapparate in Verbindung steht. Dieser letztere dient dazu, die erzeugten Dämpfe zu condensiren und sie in den Kessel zurückzuführen; ohne diese Vorsichtsmaßregel findet ein beträchtlicher Verlust statt.

Nach Beendigung der Operation ist das in Arbeit genommene Gemisch in einen gleichartigen, dicken, überschüssiges Eisen enthaltenden Teig verwandelt; alles Nitrobenzol ist zu Anilin geworden, welches Essigsäure und Eisenoxyd beigemengt enthält.

Dieser Teig wird in halbcylindrische, aus dünnem Eisenblech angefertigte Schiffchen gebracht, welche man in horizontalliegenden, cylindrischen, schwach abgeplatteten Retorten erhitzt, die den Gasretorten ähnlich sind, aber aus Gußeisen bestehen und große Dimensionen haben; das Anilin destillirt, mit Wasser gemischt, über und wird in einem kühlgehaltenen Schlangenrohre condensirt.

Der Ofen muß so construirt seyn, daß der obere Theil der Retorte mit der Flamme nicht in Berührung kommt, denn sonst würden sich die Anilindämpfe zum Theil zersetzen. Da diese Dämpfe sich leicht condensiren, so muß das Entweichungsrohr möglichst tief angebracht seyn, und darf kein aufsteigendes Knie haben.

Die Anwendung der Blechschiffchen gewährt den großen Vortheil, daß die Cylinder binnen sehr kurzer Zeit und während sie noch heiß sind, entleert und von Neuem beschickt werden können. Das bei dieser Destillation übergehende Gemisch von Anilin und Wasser wird mit einer kleinen Quantität Kochsalz und Natron versetzt, worauf sich zwei Schichten bilden; die obere derselben, aus Anilin bestehend, wird decantirt und dann durch Destillation rectificirt.

Zweites Verfahren.

Die Mengenverhältnisse der Rohstoffe sind folgende:

100 Thle. Nitrobenzol,
8 bis 10 Thle. Essigsäure,
200 Thle. Eisen.

Der Proceß wird in einem aufrecht stehenden eisernen Cylinder vorgenommen. In der Mitte desselben steht eine hohle, als Dampfzuleitungsrohr dienende und mit Armen zum Umrühren der Beschickung versehene Welle, welche durch Zahnräder und Getriebe mit einem Motor verbunden ist. Die entwickelten dampfförmigen Producte werden durch

ein am oberen Theile des Cylinders angebrachtes Rohr in ein Schlangenkühlrohr geleitet.

Nachdem Eisen und Essigsäure in den Cylinder eingetragen sind, setzt man etwa 20 Kilogr. Nitrobenzol hinzu, worauf eine heftige Reaction eintritt. Hat dieselbe aufgehört, so wird die Welle in Bewegung gesetzt und Dampf zugelassen, während gleichzeitig der Rest des in einem über dem Cylinder angebrachten Gefäße befindlichen Nitrobenzols in einem continuirlichen Strahle einfließt. Das entstandene Anilin destillirt mit dem von der Condensation des Dampfes herrührenden Wasser über.

Dieses Verfahren ist wegen der sehr geringen Menge Essigsäure, die es erfordert, sehr vortheilhaft; unserer Ansicht nach würde es aber besser seyn, den Proceß, sobald das Nitrobenzol vollständig in Anilin übergeführt worden, zu unterbrechen, dann den Teig aus dem Cylinder zu entfernen, ihn in Retorten zu bringen und hernach in der bei der ersten Methode beschriebenen Weise weiter zu behandeln.

Durch ein solches Verfahren muß ein größeres Ausbringen erzielt werden, denn die Löslichkeit des Anilins im Wasser veranlaßt Verluste, und da die Destillation mittelst Dampf nicht so vollständig seyn kann als die über offenem Feuer, so müssen die hochhaltigen, also die für die Farbenfabrication werthvollsten Aniline, verloren gehen.

Offenbar könnte man bei Anwendung des englischen Verfahrens mit einer gegebenen Menge Essigsäure eine unbegrenzte Menge Nitrobenzol in Anilin überführen, sobald immer Eisen und Wasser vorhanden ist. Die Praxis gibt uns über die verschiedenen Stadien der Reaction genügenden Aufschluß.

Zunächst wirkt die Essigsäure auf das Eisen, es bildet sich essigsaures Eisenoxydul und Wasserstoff; der Wasserstoff im Entstehungsmoment verwandelt das Nitrobenzol in Anilin und Wasser.

Dann spaltet sich das essigsaure Eisenoxydul in Gegenwart von Wasser und Nitrobenzol in essigsaures Eisenoxyd und freies Eisenoxyd, und reducirt das Nitrobenzol zu Anilin.

Das entstandene Anilin zersetzt das essigsaure Eisenoxydul und Oxyd, und schlägt sie als Oxydhydrate nieder; das Eisenoxydul verwandelt sich auf Kosten des Nitrobenzols in Oxyd; das essigsaure Anilin wirkt auf das Eisen wie freie Essigsäure, und auf diese Weise setzt sich die Reaction in's Unbegrenzte fort, so lange Wasser, Eisen und Nitrobenzol vorhanden sind; als Endproducte dieses Processes treten Anilin und Eisenoxyd auf.

Die käuflichen Aniline sind stets Gemische von Anilin und Toluidin in wandelbaren Verhältnissen: — eine nothwendige Folge

der Zusammensetzung der zur Darstellung des Nitrobenzols angewendeten Rohmaterialien, welche niemals aus reinem Benzol oder aus reinem Toluol bestehen. Auch erhält man nie Anilin, welches bei 182°, noch Toluidin, welches bei 198° C. destillirt.

Außerdem enthalten diese Aniline noch verschiedene secundäre Producte, welche entweder von den in den angewendeten Hydrocarbüren enthaltenen Beimengungen herrühren, oder sich bei der Darstellung des Nitrobenzols, oder bei der des Anilins gebildet haben. Als secundäre Producte finden sich in den käuflichen Anilinen am häufigsten:

Alkaloide, deren Siedepunkt über 200° C. liegt, von einem Gehalte der Benzole an Hydrocarbüren von größerem Aequivalente, als das Toluol, herrührend.

Benzol, von noch benzolhaltigem, also schlecht dargestelltem Nitrobenzol herstammend; ferner Phenyldiamin und Toluyldiamin welche durch Reduction der im angewendeten Nitrobenzol enthaltenen binirten Körper entstanden sind.

Nitrobenzol, welches bei der Darstellung des Anilins unzersetzt blieb.

Essigsäure und Derivate derselben, nämlich Acetanilid und Acetotoluid, welche letzteren in den Anilinen oft in großer Menge enthalten sind, indessen weniger, seitdem bei der Anilinfabrication geringere Mengen von Essigsäure angewendet werden.

Aceton, welches namentlich in den Producten derjenigen Fabrikanten auftritt, die bei der Destillation aus gußeisernen Retorten Kalk zusetzen.

Ein großer Theil dieser fremdartigen Beimengungen wird durch Rectificiren des Productes entfernt; doch bleibt immer noch eine beträchtliche Quantität derselben im Anilin zurück.

Zur Werthbestimmung der käuflichen Aniline muß man zunächst das spec. Gewicht bestimmen. Die Dichtigkeit des Anilins ist = 1,028, die des Toluidins = 1,001 bis 1,002. Ein Anilin, dessen Dichtigkeit geringer ist, als 1,000, enthält Aceton oder Benzol; übersteigt das spec. Gewicht eines Anilins 1,030, so enthält es Nitrobenzol oder andere dichte Körper.

Eine fernere wichtige Probe ist die, das zu prüfende Anilin mit wenigstens der Hälfte seines Gewichts Schwefelsäure, die mit der dreifachen Menge Wasser verdünnt worden, zu behandeln. Es bildet sich ein dicker Teig von schwefelsaurem Anilin, den man mit Wasser verdünnt, um das Salz in Lösung zu bringen; sind theerartige Verbin-

dungen, ferner Nitrobenzol ꝛc. vorhanden, so schwimmen diese auf der Oberfläche der Lösung.

Wird das Anilin einer fractionirten Destillation unterworfen, so müssen die unter 180° sowie die über 200° C. übergehenden Antheile beseitigt werden.

Destillirt man dasselbe Anilin in Gegenwart einer geringen Menge Aetznatron, und unterwirft man das Destillat einer neuen Destillation, so muß letzteres bei denselben Temperaturgraden übergehen, wie das Anilin selbst. Beobachtet man hierbei, wie das häufig der Fall ist, eine bedeutende Temperaturdifferenz, so enthält das geprüfte Anilin Essigsäure oder Derivate derselben, deren Gegenwart den Siedepunkt verrückt hat.

Das Vorhandenseyn dieser verschiedenen Unreinigkeiten gibt häufig zu mancherlei Irrthümern Anlaß. Oft glaubt der Fabrikant ein hochhaltiges Anilin vor sich zu haben, während er in Wirklichkeit nur mit einem unreinen Producte zu thun hat.

Die fractionirte Destillation gibt somit Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Zusammensetzung des im Handel vorkommenden Anilins bezüglich seines Gehaltes an reinem Anilin und an Toluidin; doch läßt sich durch diese Operation das Anilin vom Toluidin nicht trennen, denn wenn man ein Gemisch dieser beiden Alkaloide der Destillation unterwirft, so geht es, sobald die Flüssigkeit die Temperatur von 182° — den Siedepunkt des Anilins — erreicht hat, bis zu der von 198° — dem Siedepunkte des Toluidins — ununterbrochen in die Vorlage über.

Indessen bleibt dabei das Thermometer ziemlich lange stationär, zuerst zwischen 187° und 188°, dann zwischen 192° und 193°.

Die bei diesen beiden Temperaturen übergehenden Flüssigkeiten sind bestimmte Gemische; die erstere, zwischen 187° und 188° übergehende, enthält zwei Theile Anilin auf einen Theil Toluidin und hat das spec. Gewicht = 1,018; die zweite hingegen, welche zwischen 192° und 193° überdestillirt, besteht aus einem Theile Anilin und zwei Theilen Toluidin, ihre Dichtigkeit ist = 1,010. Diese spec. Gewichte entsprechen genau den mittleren Dichtigkeiten der in den Verhältnissen von 2 : 1 und von 1 : 2 absichtlich hergestellten Gemische beider Alkaloide.

Aus Vorstehendem ergibt sich als unbestreitbar, daß es jedenfalls vorzuziehen ist, Anilin und Toluidin, jedes für sich, von möglichster Reinheit darzustellen, und dieses Ziel muß unter den jetzigen Verhältnissen jeder rationelle Fabrikant von verkäuflichem Anilin zu erreichen streben.

LVIII.

Ueber das Schwarzfärben wollener Zeuge, nach Th. Grison.

Wir entnehmen über diesen wichtigen Zweig der Färberei dem Werke des Genannten „Le Teinturier au 19. siècle, Rouen 1860," nachstehende, hier mit einigen erläuternden Bemerkungen und Zusätzen begleitete Verfahrungsweisen.

Man kann, um die schwarzen Farben zu erzeugen, entweder die Zeuge zuerst mit den Beizen behandeln, was im kochenden Bade geschieht, und hierauf das Ausfärben vornehmen, oder sie zuerst mit den Farbstoffen ansieden und diese hernach durch die Mordants fixiren.

Nach erstbezeichnetem Systeme verfährt man in folgender Weise:

Anbeizen der Zeugstücke in kochender Flotte. Man stellt dieselbe an mit:

3 Pfund Kupfervitriol,
$1\frac{1}{2}$ Pfund Eisenvitriol,
3 Pfund rohem Weinstein

auf drei Stücke, welche zusammen 60 bis 68 Pfund wiegen, geht mit den Zeugen ein und behandelt sie $1\frac{1}{2}$ Stunden lang im kochenden Bade, nimmt sie dann heraus und läßt sie bis zum folgenden Tage ruhen.

Ausfärbflotte. Man stellt das Bad an mit:

1 Pfund Kupfervitriol,
$\frac{1}{2}$ Pfund Eisenvitriol,
2 Pfund rohem Weinstein,
200 Maaß * Blauholzabkochung,
20 Maaß Gelbholzabkochung

auf drei Zeugstücke, welche zusammen 60 bis 68 Pfund wiegen.

Man geht mit den Zeugen ein und behandelt sie 45 Minuten im kochenden Bade, worauf man sie herausnimmt, wascht und avivirt.

Avivirungs- oder Modificationsbad. Je nach den der schwarzen Farbe zu ertheilenden Nüancirungen unterwirft man die Zeugstücke verschiedenen Avivir- oder Tonungsbädern. Für die schwarzblauen Nüancen gibt man eine Passage durch ein leicht mit Schwefelsäure angesäuertes Bad; diesem muß man ein wenig Blauholz für die röthlich-schwarzen, und Curcumagelb für die ganz schwarzen und grünlich-schwarzen zusetzen. Man behandelt die Zeugstücke in diesem Bade 15 bis 20 Minuten kochend.

---

* 1 Maaß Wasser = 2 Pfund.

Das so dargestellte Schwarz, eine Verbindung von Eisen- und Kupferbeize mit dem Pigment des Blauholzes, ist gegen Licht und Luft vollkommen ächt und es werden nach dieser Methode in vielen Merinofärbereien die schwarzen Farben erzeugt; namentlich eignet es sich und wird fast ausschließlich angewendet für feine Tücher und Modestoffe. Das angegebene Verfahren weicht indessen dadurch von dem in vielen Färbereien üblichen ab, daß hier nicht das ganze zur Verwendung gelangende Quantum Eisen- und Kupfersalz in den Anbeizsud gegeben, sondern zum Theil auch in die Ausfärbflotte eingeführt wird, was nur durch einen reichlichen Zusatz von Weinstein ausführbar ist, da außerdem die Metallsalze einen Theil des Pigments fällen und dieser Niederschlag nicht mehr oder doch nur sehr schwierig durch langes Kochen und auch dann nie ganz solid auf der Faser sich befestigt und starkes Abfärben zur Folge hat. Dagegen wird durch das Vorhandenseyn von mittelst Weinstein in Lösung erhaltener Metallbeize in dem Farbstoffabsud, nothwendigerweise eine reichere Fällung von Pigment in Verbindung mit Metalloxyd, also ein lackartiger Niederschlag in der Zeugfaser bewirkt, als dieses sonst der Fall wäre und eine satte intensive Färbung die Folge seyn, wie denn auch das der beschriebenen Methode in Grison's Werk zugetheilte Muster diese Eigenschaft in hohem Grade zeigt.

Die nicht unbedeutenden, für Weinstein erwachsenden Kosten lassen sich, neueren Erfahrungen in der Färbekunst entsprechend, mittelst Substituirung desselben durch Weinsäure, von welcher dem Gewichte nach weniger als die Hälfte erforderlich ist, namhaft vermindern, was in ökonomischer Beziehung wohl zu beachten ist.

Hinsichtlich der Avivirmittel ist noch zu erwähnen, daß in die Reihe derselben zur Zeit auch das chromsaure Kupferoxyd, welches von chemischen Fabriken sowohl in Lösungen von 30 bis 35° Baumé als auch krystallisirt bezogen wird, getreten; ebenso chromsaures Kali-Ammoniak, dargestellt durch Neutralisiren einer Auflösung von doppelt-chromsaurem Kali mit Aetzammoniak. Beide chromsaure Salze, schon in sehr geringer Menge zu fraglichem Zwecke in Anwendung gebracht, bewirken wesentlich eine Steigerung der Intensität der Farbe, verschiedene Modificationen derselben, je nach der Menge des verwendeten Präparates und Temperatur des Bades, in sich schließend.

Darstellung des sogenannten haltbaren Schwarz.

Unter der Bezeichnung „noir solide," welches wir mit „haltbares Schwarz" übersetzen, aus Gründen deren Darlegung weiter unten folgt,

findet sich in Grison's Werk folgende, in ihrem Operationsgang in mancher Beziehung eigenthümliche Färbemethode.

Man bringt die Zeugstücke auf ein Bad, angeschärft mit 3 Pfund Salzsäure auf 4 Stücke von ungefähr 80 Pfund Gesammtgewicht, und behandelt sie darin während 15 bis 20 Minuten bei 40° C., worauf man sie der Breite nach herauszieht und in das kochende Blauholzbad gibt, welches man in folgender Weise ansetzt:

Einem Bade, welches in einem Kessel zugerichtet worden, setzt man bloß für die Herstellung des Bades 1 Pfd. Salzsäure zu; ferner gibt man 460 Maaß Blauholzabsud für die erste Passage von 6 Zeugstücken welche zusammen 130 Pfund wiegen und weitere 360 Maaß des gleichen Decocts für jede folgende Passage von 6 Zeugstücken in die Flotte. Man geht mit den Zeugstücken ein, behandelt sie 75 Minuten lang in diesem kochenden Bade, nimmt sie dann heraus und läßt sie bis zum nächsten Tage ruhen, um ihnen die Bräunung zu geben.

Bräunungsbad. Dasselbe besteht in einem Bade, worin man für 6 Zeugstücke von 130 Pfund Gesammtgewicht 2 Pfd. doppelt-chromsaures Kali und 3 Pfd. Kupfervitriol aufgelöst hat; man geht mit den Stücken ein und behandelt sie darin während einer Stunde kalt, dann noch eine Stunde lang, indem man das Bad allmählich bis zum Kochen erwärmt und nimmt, sobald man diesen Wärmegrad erreicht hat, die Stücke heraus, um sie zu avivіren.

Avivirungsbad. Hierzu richtet man ein Bad mit 16 Loth Schwefelsäure und 4 Loth Curcuma auf je ein Zeugstück, geht mit den Zeugen ein und behandelt sie darin 15 bis 20 Minuten lang bei 40° C., worauf man sie herausnimmt und wascht.

Eine andere Avivirungsweise, welche zwar etwas theurer zu stehen kommt, dagegen eben beschriebenem Verfahren in Hinsicht der intensiv schwarzen Farbe welche sie liefert vorzuziehen ist, besteht in Folgendem:

Auf je ein Zeugstück gibt man dem Bade 12 Loth Weinstein, 6 Loth Schwefelsäure und 4 Loth Curcuma, behandelt den Zeug darin 15 bis 20 Minuten bei 40° C., nimmt ihn alsdann heraus und wascht.

Wie aus Vorstehendem ersichtlich, werden die mit Salzsäure imprägnirten Zeuge einem kochenden Blauholzbade unterzogen und der so aufgenommene Farbstoff in einem Entwickelungsbade — bestehend aus doppelt-chromsaurem Kali und Kupfervitriol, dem Princip des chromsauren Kupfers entsprechend — fixirt, hierauf avivirt oder geschönt. Die Behandlung der Zeuge im warmen salzsauren Bade hat zum Zweck, die Fasern des Gewebes durch Ausdehnung zu lockern und aufzuschließen, um sie für die Aufnahme des Farbstoffes empfänglicher zu machen,

weßhalb sich dieses Verfahren ganz besonders für gefilzte und dicht gewebte kurzhaarige Wollstoffe empfiehlt.

Bezüglich der Aechtheit der nach dieser Methode erzielten Farbe ist zu erwähnen, daß diese gegen die Solidität der nach erstbeschriebenem Färbeproceß erhaltenen zurückstehen muß, da erfahrungsgemäß die Verbindung des Blauholzpigmentes mit Chromoxyd, in Folge einer bei diesem Vorgange eintretenden theilweisen Oxydation des Farbstoffes, selbst bei einem großen Zusatz von Kupfersalz, wie es hier der Fall, nie eine dauernde Widerstandsfähigkeit gegen Licht und Luft besitzt und trotz sorgfältigen Auswaschens dem Abfärben unterworfen ist, welch letzterer Umstand schon an sich auf keinen innigen Verband zwischen Faser und färbender Grundlage schließen läßt. Das so eben Gesagte findet auch Anwendung auf das schließlich noch mitzutheilende

Schwarz mit doppelt-chromsaurem Kali.

Dieses Verfahren, eine Modification des vorhergehenden, welches seiner Billigkeit wegen sowohl in der Merinofärberei als auch für geringere Wollstoffe häufige Anwendung findet, wird in folgender Weise ausgeführt:

Man behandelt die Zeugstücke eine Stunde lang in einem kochenden Bade, welches bereitet wird mit 16 Loth doppelt-chromsaurem Kali, 8 Loth Kupfervitriol und 6 Loth Schwefelsäure auf je ein Stück von 22 Pfd. Wolle, nimmt sie dann heraus und wascht sie gut, worauf sie in das Färbebad kommen.

Dasselbe stellt man her mit 70 Maaß Blauholzabkochung, 10 Maaß Gelbholzdecoct und so viel Schwefelsäure um die Farbe des Bades umzuändern, geht mit den angesottenen Zeugstücken ein und behandelt sie eine Stunde lang im kochenden Bade; nachdem dieselben herausgenommen und gut gewaschen worden, schönt man die schwarze Farbe in einem der beiden Avivirungsbäder für das sogenannte haltbare Schwarz, wovon dasjenige mit Weinstein den Vorzug verdient. D.

LIX.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker.

I. Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze.

Erst in jüngster Zeit hat man auch den unorganischen Bestandtheilen der Nahrungsmittel eine größere Aufmerksamkeit zugewendet, wohl im Zusammenhange mit der eifrigen Fürsprache, die denselben auf dem pflanzen-physiologischen Gebiete durch v. Liebig zu Theil wurde. Von diesem Gesichtspunkte aus ist auch der Gehalt des Bieres an unorganischen Bestandtheilen von Interesse, zumal da sich die Bierasche durch einen sehr hohen, 25 bis 35 Proc. betragenden Phosphorsäure-Gehalt auszeichnet. Zu dem Gesammtbetrage an unorganischen Bestandtheilen im Biere muß offenbar der Hopfen, wenn auch in beschränkterem Umfange, beitragen.

Zur Aufhellung der Größe des Hopfen-Einflusses auf die Zusammensetzung des Bieres nach dieser Richtung führte ich die Aschen-Analysen einmal mit frischem Hopfen aus und dann mit solchem, welcher bereits zum Hopfen der Würze gedient hatte, selbstverständlich von ein und derselben Waare.

Zu dem Gebräu, von welchem das Untersuchungs-Material stammte, wurden 12 bayerische Scheffel Malz und 26 Pfund Hopfen verwendet, und daraus 72 bayerische Eimer Bier (Lagerbier) erzeugt.

In einer im Kleinen ausgeführten Parallelprobe, wobei der genau gewogene Hopfen, in ganz ähnlicher Weise wie es in der Praxis geschieht, mit Würze 2 Stunden lang im Sieden erhalten wurde, bestimmte ich genau die Gesammtabgabe des Hopfens an die Würze, indem ich den durch Auswaschen mit destillirtem Wasser von der eingesogenen Würze vollkommen befreiten Hopfen bis zur Constanz bei 100° C. trocknete und dann wieder zur Wägung brachte.

Aus der Combination dieser Bestimmung mit den Aschenanalysen des frischen sowohl, als des mit Würze gekochten Hopfens, läßt sich demnach der Einfluß des Hopfens auf die unorganischen Bestandtheile der Würze und des Bieres leicht ableiten.

Der Hopfen enthielt vor dem Kochen mit Würze im lufttrockenen Zustande 83,93 Proc. Trockensubstanz, indem derselbe bei 100° C. bis zur Constanz seines Gewichtes getrocknet, 16,07 Proc. Feuchtigkeit verlor, und 100 Theile dieses getrockneten Hopfens hinterließen beim Einäschern 5,04 Theile unorganische Bestandtheile, entsprechend in 100 Theilen lufttrockenen Materials 4,28 Theilen.

100 Gewichtstheile bei 100° getrockneten Hopfens oder 119,16 Theile desselben im lufttrockenen Zustande hinterließen nach dem Sieden mit der Würze 71,02 Gewichtstheile ausgelaugten Hopfens, gleichfalls bei 100° C. getrocknet zur Wägung gebracht.

Dieses letztere Material, ebenfalls eingeäschert, lieferte von 100 Theilen (getrocknet) 3,44 Theile unorganische Bestandtheile.

Entwickeln wir nun zunächst auf Grund dieser Daten die Gesammtabgabe des Hopfens an unorganischen Stoffen an die Würze, so finden wir: 100 Gewichtstheile getrockneten Hopfens (welche vor dem Sieden mit Würze 5,04 Theile Asche enthalten, entsprechend nach Abzug der Kohlensäure 4,47 Theilen unorganischer Substanz) hinterlassen nach dem Auslaugen 71,02 Gewichtstheile Trockensubstanz, worin an unorganischen Bestandtheilen (da 100 nach oben 3,44 geben) 2,44, und nach Abzug der Kohlensäure 2,056. Mithin geben 100 Theile des frischen getrockneten Hopfens 5,04 — 2,44 = 2,60 Proc. Asche, oder 4,47 — 2,056 = 2,414 unorganische Substanzen an die Würze ab, also nahezu die Hälfte der darin vor dem Sieden mit Würze überhaupt vorhandenen Menge.

Suchen wir weiters die hierdurch bewirkte Anreicherung der Würze und folglich des fertigen Bieres an unorganischer Substanz zunächst im Allgemeinen vor Augen zu führen, und zwar an dem wirklichen, praktischen Beispiele, wie wir es Eingangs erwähnten, wo auf 12 bayer. Scheffel Malz 26 Pfund Hopfen kamen und 72 bayer. Eimer Lagerbier gewonnen wurden.

Die 26 Pfund Hopfen, entsprechend 14560 Grm., würden nach unserer obigen Parallel-Bestimmung $\frac{14560 \cdot 83{,}93}{100} = 12220$ Grm. des bei 100° C. getrockneten Materials gegeben haben; daraus wäre eine absolute Menge an Asche erhalten, entsprechend 5,04 Procenten, oder: $\frac{12220 \cdot 5{,}04}{100} = 615{,}9$ Grm. und darin hätten sich nach Abzug der Kohlensäure gefunden $\frac{12220 \cdot 4{,}47}{100} = 546{,}2$ Grm. unorganische Salze. Von diesem Gesammtgehalt würden nun $\frac{12220 \cdot 2{,}414}{100} = 294{,}99$ Grm. an die Würze abgetreten werden, die also endlich auch im fertigen Biere die Aschenmenge erhöhen. Ob nun deren ganze Menge einfach den unorganischen Substanzen im Biere sich beigesellt, oder ob davon in den weiteren Operationen des Brauprocesses ein bestimmter Antheil wieder ausgeschieden wird, müssen Specialuntersuchungen entscheiden.

Beziehen wir diese Anreicherung der Würze an unorganischen Substanzen auf den Aschengehalt des Bieres, um einigermaßen durch directe Anschauung ein Bild über die Größe dieses Einflusses des Hopfens zu gewinnen, so ergibt sich Folgendes:

Die 72 bayerischen Eimer à 64 Maaß des in unserem Sude erzeugten Bieres, dessen specifisches Gewicht sich zu 1,014 ergab, deren absolutes Quantum also (indem 1 Maaß bayer. = 1,069 Liter) 4995,4 Kilogramme betrug, gaben in einer directen Bestimmung einen Aschengehalt von 0,23 Procent. Die absolute Menge in unseren erzeugten 72 Eimern Bier betrug demnach 11,49 Kilogrm.

Im günstigsten Falle, wenn nämlich von den durch die Würze aufgenommenen unorganischen Substanzen des Hopfens im weiteren Verlaufe des Brauprocesses nichts entfernt wurde, dieselben also gänzlich in das Bier übergingen, konnte der Hopfen — 26 Pfd. — jenem Gesammtgehalte an Aschenbestandtheilen im Biere nach Obigem ein Gewicht von 295 Grm. zugeführt haben. Es würden mithin 2,57 Procent des Gesammt-Aschengehaltes (ausschl. Kohlensäure) im Bier durch den Hopfen in dasselbe eingeführt seyn. Man sieht, wie gering, selbst unter der Voraussetzung daß die dem Würzesieden nachfolgenden Operationen des Brauverfahrens nicht noch einen Theil dieser aus dem Hopfen aufgenommenen unorganischen Bestandtheile entfernen, dieser Einfluß ist. Derselbe würde zu dem wirklichen Gehalte des Bieres an Aschenbestandtheilen von 0,23 Proc. nur mit einem Antheil von 0,0059 Procent beigetragen, folglich der Aschengehalt ohne diesen Einfluß sich statt 0,23 auf 0,2241 Procent belaufen haben.

Betrachten wir nun weiter die Resultate der vollständigen Analyse der Aschen des Hopfens vor dem Sieden mit Würze und nach demselben.

Beide Analysen neben einander gestellt ergaben folgende procentische Zusammensetzung der Aschen:

	A. Vor dem Sieden mit Würze.	B. Nach dem Sieden mit Würze.
Chlornatrium	3,855	0,301
Kali	17,073	3,555
Natron	3,975	1,550
Kalk	12,042	28,588
Magnesia	5,615	9,323
Thonerde	0,763	0,625
Eisenoxyd	2,078	5,053
Kupferoxyd	—	0,529
Schwefelsäure	4,605	2,830
Phosphorsäure	15,100	9,629
Kieselsäure	23,131	22,059
Kohlensäure	11,237	15,706
	99,474	99,748
nach Abzug der Kohlensäure	88,237	84,042

Eine directe Vergleichung lassen diese beiden Analysen indeß offenbar noch nicht zu, da sie nur die procentische Zusammensetzung der beiden Aschen angeben, aber keinen unmittelbaren Aufschluß verschaffen, wie viel von den einzelnen Bestandtheilen an die Würze abgetreten wurde. Für diese Frage müssen wir vielmehr das Ergebniß der Aschenanalysen auf ein und dieselbe Menge des ursprünglichen Materials — des Hopfens nämlich — beziehen.

Es hinterblieben nun von hundert Gewichtstheilen (im bei 100° getrockneten Zustande gedacht) frischen Hopfens beim Kochen mit Würze, wie oben angegeben, 71,02 Gewichtstheile ausgelaugten Hopfens. Um einen Vergleich der beiden Aschenanalysen zu erzielen, werden wir also die gefundene Zusammensetzung der Asche des ausgelaugten Hopfens auf 71,02 Theile dieses letzteren umzurechnen haben, wodurch wir alsdann den Rückhalt an unorganischen Substanzen in dem von 100 Theilen frischen Hopfens zurückgebliebenen, ausgelaugten erhalten, und wodurch wir somit ein klares Bild der Abgabe von unorganischen Bestandtheilen an die Würze gewinnen müssen.

Die nach dem Kochen mit Würze verbliebenen 71,02 Theile ausgelaugten Hopfens lieferten, wie bereits angeführt, 2,443 Theile Asche. Berechnen wir für letztere Zahl die einzelnen näheren Bestandtheile, verfahren wir ebenso mit der Zahl 5,04 (dem procentischen Aschengehalte des frischen, wasserfreien Hopfens), und stellen die Resultate nebeneinander, so erhalten wir folgenden Ueberblick:

A. In 100 Theilen frischen trockenen Hopfens, entsprechend 119,16 Theilen im lufttrockenen Zustande, sind enthalten:		B. In den von A. resultirenden 71,02 Theilen trockenen, ausgelaugten Hopfens sind enthalten:
5,04 Aschenbestandtheile, und diese bestehen aus:		2,443 Theile Aschenbestandtheile und diese bestehen aus:
Chlornatrium	0,1953	0,0074
Kali	0,8650	0,0871
Natron	0,2014	0,0380
Kalk	0,6101	0,7002
Magnesia	0,2845	0,2283
Thonerde	0,0387	0,0153
Eisenoxyd	0,1053	0,1238
Kupferoxyd	—	0,0129
Schwefelsäure	0,2333	0,0693
Phosphorsäure	0,7651	0,2358
Kieselsäure	1,1720	0,5402
Kohlensäure	0,5693	0,3847
	5,0400	2,4430

Vergleichen wir die einander zugehörigen Werthe in beiden Columnen, so ergibt sich leicht, daß Chlornatrium, die Alkalien, Schwefelsäure und Phosphorsäure in umfassendstem Grade von der Würze aufgenommen wurden. Ebenso ging Kieselsäure in beträchtlicher Menge in dieselbe über. In viel geringerem Grade wurde, wie vorauszusehen war, Magnesia aufgenommen. Von Kalk hingegen wurde ein gewisser Antheil durch den Hopfen der Würze entzogen. Ferner zeigte der ausgelaugte Hopfen einen geringen Kupfergehalt, der sich in dem frischen Hopfen nicht vorfand, und offenbar aus der Würze, d. h. ursprünglich von den für die Darstellung derselben verwendeten kupfernen Geräthschaften herrührte. Immerhin ist diese kupferentfernende Eigenschaft des Hopfens beachtenswerth. Auch der Eisengehalt zeigte sich im ausgelaugten Hopfen ein wenig gesteigert.

II. Gehalt des mit Würze gekochten Hopfens an letzterer.

Ehe die gehopfte und klar gekochte Würze auf die Kühlschiffe oder anderweitigen Kühlapparate gelangt, hat dieselbe behufs der Entfernung des ausgelaugten Hopfens eine Seihvorrichtung zu passiren.

Hierbei halten die Hopfendolden eine nicht unbeträchtliche Menge Würze durch Imbibition zurück, welche für den Brauproceß gänzlich verloren geht, die aber wohl am zweckmäßigsten durch Auspressen noch theilweise gewonnen werden könnte.

Um über die Größe des dadurch sich ergebenden Verlustes Aufschluß zu erlangen, stellte ich einige directe Versuche an.

Bei der Interpretation der dabei gewonnenen Ergebnisse konnte ich zugleich obige Bestimmung der relativen Menge des ausgelaugten Hopfens benutzen.

Es hinterließen 500 Grm. des aus dem Hopfenseiher genommenen, mit Würze noch durchtränkten Hopfens nach dem vollständigen Auswaschen 82,5 Grm. lufttrockenen ausgelaugten Hopfens, der sich bei einem in einer Separatprobe ermittelten Trockengehalte von 87,95 Proc. auf 72,5 Grm. Trockensubstanz reducirte.

Es waren mithin 500 — 72,5 = 427,5 Würze zurückgehalten worden, entsprechend 85,49 Procent des mit Würze getränkten Hopfens, und 100 Theile trockenen, ausgelaugten Hopfens vermochten 589,1 Theile Würze zurückzuhalten.

Beziehen wir diese Ergebnisse auf den in voriger Nummer mitgetheilten praktischen Fall eines Sudes, so ergibt sich Folgendes:

Die dazu verwendeten 26 Pfund bayer. oder 14560 Grm. Hopfen mit einem Trockengehalte von 12220 Grm. haben zufolge der mitgetheil-

ten Separatbestimmung einen Auslaugungs-Rückstand von 71,01 Proc. des trockenen frischen Hofens, also von 8679 Grm. nach dem Sieden mit Würze hinterlassen und diese vermochten ein Würze-Quantum von 51,1 Kilogr. = 91,2 bayer. Pfund zurückzuhalten, was etwas über 1 Procent Verlust des ganzen erzeugten Würze-Quantums (72 bayer. Eimer) beträgt.

III. Zusammensetzung des Biersteins.

An den Würze-Leitungsröhren und vornehmlich an den Wandungen der Kühlschiffe setzt sich, nachdem dieselben einige Zeit im Gebrauch gewesen sind, eine grauliche oder braune, oft glänzende dünne Kruste ab, welche die Apparate firnißartig überzieht und so fest an denselben haftet, daß sie durch das übliche Waschen nicht beseitigt, sondern nur unter Anwendung größerer Gewalt entfernt werden kann.

Dieser gewöhnlich mit dem Namen Bierstein (nicht zu verwechseln mit dem gleichfalls Bierstein oder Zeilithoid genannten, eingetrockneten gehopften Malzextracte, das von einigen Seiten als unmittelbares, leicht transportables Material zur Biererzeugung empfohlen und einzuführen versucht wurde) belegte, zarte Ueberzug bildet ein natürliches Schutzmittel für das Bier zur Abwehr des unwillkommenen Metallgeschmackes, welchen dasselbe so gerne bei Verwendung derartiger Apparate annimmt; er begünstigt auch bei Verwendung hölzerner Kühlgeräthe die vollkommene Reinigung derselben wesentlich, da er das Eindringen und Verbleiben von Würze-Resten, die sich im Holze zersetzen und dadurch Anlaß zu höchst gefährlicher, weiterer Verderbniß der Würze geben würden, verhindert.

Das durch Abschaben von einem seit längerer Zeit in Gebrauch gestandenen kupfernen, verzinnten Kühlschiffe mit Hülfe eines Messers gewonnene Material stellte ein graulichweißes Pulver dar, welches folgende Zusammensetzung hatte.

Es verlor durch Trocknen bei 110° C. 7,000 Proc. Wasser und hinterließ beim Einäschern 29,243 Proc. kohlensäurefreie Asche, enthielt also 63,757 Procent organische Materien.

Durch Glühen mit Natronkalk lieferte der lufttrockene Bierstein eine Stickstoffausbeute von 2,021 Proc., entsprechend an Proteinsubstanzen, dieselben zu 15,5 Proc. Stickstoffgehalt angenommen, 13,04 Procent, so daß für die übrigen organischen Substanzen ein Rest von 50,717 Proc. übrig bleibt.

Die 29,243 Procent Asche bestanden aus:

Kalk	25,519
Magnesia	0,140
Kupferoxyd	0,062
Eisenoxyd	0,930
Phosphorsäure	0,218
Kieselsäure	0,374
	29,243

Man kann den sogenannten Bierstein hiernach als eine, sich aus der Würze ablagernde Cementation von stark kalkhaltigen (etwa 25 Proc. Kalk enthaltenden) Niederschlägen organischer Substanzen mit einer nicht sehr beträchtlichen (etwa $^1/_7$) Einmengung proteinartiger Körper ansehen.

Der darin angetroffene Kupfergehalt rührt höchst wahrscheinlich vom Abschaben des kupfernen und verzinnten Kühlschiffes her, obgleich ich Kupfer mehrmals in verschiedenen, aus dem Brauprocesse erhaltenen Ausscheidungen nachgewiesen habe.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LX.

Die Sievers'sche Getreidedarre; mitgetheilt vom Civilingenieur Bernhardi in Mitau.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In den Ostsee- und anderen nördlichen Gouvernements Rußlands ist es Sitte, das Getreide, bevor es in die Magazine oder auf den Markt kommt, künstlich zu trocknen. Dieser Trockenproceß schützt das Getreide, selbst bei hoher Schüttung, jahrelang vor dem Verderben, ohne die Keimkraft zu beeinträchtigen, und macht dasselbe, sowie das daraus gewonnene Mehl für den überseeischen Transport besonders geeignet. Die Magazinirung großer Massen Getreides kann in Folge der hohen Schüttung (10—12 Fuß) in verhältnißmäßig sehr kleinen Räumen geschehen und wird durch die geringen Anlagekosten der Magazine sowohl, als auch durch das Wegfallen des Umschaufelns eine sehr billige im Vergleich zur Magazinirung von ungetrocknetem Getreide in dünnen Schichten auf übereinanderliegenden Böden.

Das Trocknen des Getreides geschah bisher und geschieht meistentheils noch mittelst sehr roher Einrichtungen, so lange die Körner noch im Stroh sind. Die Einführung der Dreschmaschinen, sowie das Steigen der Holzpreise machten schon längst den Mangel besserer Trockenvorrich-

tungen sehr fühlbar und sowohl Techniker als Landwirthe bemühten sich, diesem Mangel abzuhelfen, nachdem die Brauerdarre sich für diesen Zweck ganz unvortheilhaft bewiesen hatte. Nach vielen vergeblichen Versuchen von anderen Seiten ist es vor einigen Jahren dem Gutsbesitzer Herrn Baron H. v. Sievers in Livland gelungen, eine Darre zu construiren, welche die Anerkennung und den Beifall aller Interessenten gewonnen hat und deren Vorzüglichkeit durch die Verbreitung, die sie in so kurzer Zeit fand, bewiesen wird. Die Vorzüge, welche die Sievers'sche Darre vor anderen derartigen Einrichtungen hat sind:

1) die billige Herstellung;
2) große Leistung mit geringem Brennmaterial-Aufwand;
3) leichtes und doch vollkommenes Umrühren des Getreides, und daher ermöglicht sie
4) die Herstellung eines sehr gleichmäßigen Productes;
5) das Wegfallen von beweglichen Theilen, also möglichst geringe Abnutzung.

Die Einrichtung ist aus den Figuren 56—59 zu ersehen.

Fig. 56 gibt den Grundriß,

Fig. 57 einen Längendurchschnitt durch die Mitte des Raumes,

Fig. 58 einen Querdurchschnitt und zwar einmal (links) vor dem Schornstein, zwischem diesem und dem Ofen, das andere Mal (rechts) durch die Mitte des Schornsteins;

Fig. 59 zeigt einen Theil des Darrgerüstes.

Der ganze Raum A, B ist durch eine Zwischenwand d in den Heizerraum A und den eigentlichen Darrraum B getheilt; beide stehen durch die Thüren t, t in Verbindung, so daß der Heizer zugleich den Gang des Trocknens bequem beobachten und das getrocknete Getreide aus dem Darrraum durch diese Thüren und den Heizerraum weggebracht werden kann. Während des Trocknens sind diese Thüren und die Fenster f, f fest geschlossen. Im Darrraume sind circa 4 Fuß von einander und gleichweit von der Mittellinie entfernt zwei 3 Fuß hohe Mauern b (Fig. 57 und 58) bis ziemlich zur hinteren Wand geführt; in der Mitte vom Schornsteine S unterbrochen, dienen sie zur Aufnahme des Darrgerüstes zu beiden Seiten des Schornsteins. Das Darrgerüst besteht aus 3″ starken und 12″ breiten Planken, welche, mit unter 45 Grad geneigten Falzen (Fig. 59) versehen, in Entfernungen von 4 bis 6 Fuß von einander aufgestellt, zur Aufnahme von 1″ starken Bretern bestimmt sind. Diese Breter bilden oben in der Decke eine trichterförmige Spalte i (Fig. 58), welche das zum Trocknen bestimmte Getreide aufnimmt und zugleich die einzige Oeffnung in der dichten Decke des Darrraumes ist;

das unterste innere Bret s' ist nach auswärts verlängert und bildet den Ablauf, während durch das Bret s'' als Schieber das Getreide im Darrgerüst zurückgehalten oder aus demselben entfernt werden kann. Auf der der Wand d entgegengesetzten Seite ist das Darrgerüst durch eine gutschließende Thür t' und die Mauer k geschlossen. In dem in der Wand d ausgesparten Raume a befindet sich ein kleiner gußeiserner Ofenkasten O, während der übrige freie Raum a zur Einführung von kalter Luft in den vom Darrgerüst, der vorderen und hinteren Wand d und k geschlossenen Raum c dient. Die Gase des im Ofen O erzeugten Feuers ziehendurch den Fuchs F und das gewundene Blechrohr R ab in den Schornstein S. Derselbe spaltet sich nach unten in die beiden Schenkel S', S' (Fig. 56 und 58), welche mit den Oeffnungen l,l (Fig. 58) in die Gänge B, B mündend, durch diese die mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft aufnehmen und dem Schornstein S zuführen, von wo sie zugleich mit dem Rauch in's Freie gelangt.

Das Trocknen geschieht nun auf folgende Weise:

Das Darrgerüst wird mittelst der Spalten i in der Decke mit Getreide ganz gefüllt, der Ofen geheizt und dadurch die im Raume c enthaltene Luft erwärmt; diese sucht zu entweichen und findet als einzigen Ausweg nur die poröse Getreideschicht, entzieht dieser einen Theil der Feuchtigkeit und nimmt dann weiter ihren Weg durch die Mündungen t in den Schornstein, von wo sie zugleich mit dem Rauch in's Freie gelangt, während durch die Oeffnung a kalte Luft in den Raum c nachströmt; durch die hohe Temperatur im Schornstein ist der Abzug der mit Feuchtigkeit geschwängerten Luft ein sehr lebhafter und wird in Folge dessen ein baldiges Trocknen des Getreides bewirkt. Durch die strahlende Wärme des Blechrohres würde das Trocknen auf den dem Blechrohr zugewendeten Seiten der Getreideschicht schneller vor sich gehen und es wird daher nach einiger Zeit ein Umrühren des Getreides nöthig. Leicht und vollkommen geschieht dieses, indem durch Lüften des Schiebers s'' eine geringe Quantität, vielleicht $^1/_2$ Metzen Getreide, aus jeder einzelnen Abtheilung abgelassen wird. Dieses nur schwach getrocknete Getreide muß noch einmal auf die Darre gebracht werden, während man später immer ein dem entsprechendes Quantum trockenes Getreide von der vorhergehenden Fällung für die nächste in dem untersten Fache jeder Abtheilung zurückläßt.

Die tägliche Leistung der Sievers'schen Darre ist von der Längen-Ausdehnung des Darrgerüstes abhängig, da die Höhe desselben eine beschränkte ist, ebenso die Breite der Planken, welche nicht unter 10'' und und auch nicht über 12'' genommen werden kann. In einem Raume

von 48′ Länge läßt sich eine Darre von mindestens 50 preuß. Schffln. Fassungsraum aufstellen; bei der Wahl passender Dimensionen der einzelnen Theile kann in 18 bis 20 Stunden das doppelte Quantum, also circa 100 preuß. Schffl., getrocknet werden; bereits vorhandene Räumlichkeiten, die nicht unter 24′ lang, 12′ breit und 11′ hoch sind, eignen sich zur Aufstellung einer Darre für ein dieser Größe entsprechendes Getreidequantum.

In wieweit sich die Sievers'sche Darre auch zur Malzdarre eignet, hat Verfasser dieses nicht kennen gelernt; doch empfiehlt Herr v. Sievers sie auch als solche bei einer dem Zweck entsprechenden Stellung der Einschieblinge.

Die Wirkung dieser Einrichtung als Getreidetrockenvorrichtung ist vorzüglich, dafür spricht schon die vielseitige Verbreitung, welche sie in kurzer Zeit erfahren hat; der Brennmaterialaufwand beträgt für 1000 preuß. Scheffel circa $1^1/_2$ Klftr. Nadelholz oder ein dem entsprechendes Quantum anderer Brennstoffe.

Für gewisse Zwecke dürfte diese Darre auch das Interesse des Auslandes verdienen, wenn man erwägt, daß durch Magazinirung von getrocknetem Getreide die Speicherkosten um vieles geringer werden; Magazine, jetzt drei und vier Etagen hoch, können bei derselben Grundfläche durch eine Etage ersetzt werden; die Bearbeitung des ungetrockneten Getreides fällt gänzlich weg und verringert die Verwaltungskosten, während die Magazinirung von getrocknetem Getreide den Silos gegenüber noch den Vortheil hat, daß man zu jeder Zeit nach Bedarf Getreide entnehmen oder zuschütten kann. Daß man von einer bestimmten Quantität frischen Getreides nach dem Trocknen eine geringere Quantität wieder erhält, ist, wenn auch fälschlich so genannt, kein Verlust, da er nur in der Entziehung eines Theiles der im Getreide enthaltenen Feuchtigkeit besteht, die man beim Backen dem Mehle wieder gibt; die hiesigen Landwirthe geben den Verlust an Volumen auf 10 bis 12 Procent an, während die Gewichtszunahme 4 bis 5 Procent beträgt.

Miscellen.

Ueber die Explosion eines Dampfkessels auf dem Schiffe St. John.

Dem württembergischen General-Consul Hrn. Leopold v. Bierwirth in New-York verdankt das württembergische Gewerbeblatt (1856, Nr. 2) die folgende interessante Mittheilung:

„Die Explosion eines Dampfkessels auf dem Schiffe St. John, einem der neuesten und größten Passagierdampfer auf dem Hudson, verursachte den Verlust einer erheb-

lichen Anzahl von Menschenleben und erregte um so mehr Aufsehen, als die Ursache der Explosion in keiner Weise ermittelt werden konnte.

Es gab dieß einem Herrn Norman Ward Veranlassung, eine Anzahl von Versuchen an dem ohne Zweifel zuerst wieder reparirten oder auch an einem vollständig ähnlichen Dampfkessel des St. John anzustellen. Genaue Beobachtungen an Thermometern, welche an verschiedenen Punkten des Dampfkessels eingesteckt waren, haben folgende Temperaturen in demselben ergeben:

unter der Wasserlinie 276° Fahr. (135,5° Celsius),

in dem Dampfraum zwischen 395° und 500° Fahr. (201° und 260° Celsius),

12″ über der Stelle, wo am 29. October die Explosion statthatte 500° Fahr. (260° Celsius),

12″ unter dieser Stelle 269° Fahr. (131,6° Celsius).

Der Wasserspiegel in dem Kessel oscillirte um 6″ auf und ab, so daß an Theilen des Kessels ein plötzlicher Temperaturwechsel zwisch n 269° und 500° Fahr. stattfand. Ein so erheblicher, plötzlich eintretender und fortgesetzter Temperaturunterschied von 231° Fahr. (128° Cels.) falls er, wie diese Versuche ergeben haben sollen, in einem Kessel stattfindet, muß begreiflich die Kesselbleche schwächen. Unseres Wissens waren solche oder ähnlich auffallende Erscheinungen an Schiffs-Dampfkesseln seither unbekannt, und wäre es daher in hohem Grade wünschenswerth auch von anderer Seite Resultate von ähnlichen Beobachtungen zu erhalten."

Anwendung der Kautschukröhren als Heber.

Die in chemischen Laboratorien und Fabriken bereits allgemein eingeführten Kautschuk-Heber haben in den Gewerben noch bei weitem nicht die gebührende Anwendung gefunden, und dürfte es nicht ohne Interesse seyn, auf die so mannichfachen Erleichterungen aufmerksam zu machen, welche fast in allen Gewerben und mit Flüssigkeiten handelnden Geschäften damit erreicht werden können.

Ein Kautschutschlauch von circa 6 Fuß Länge, ½ Zoll lichter Weite und ⅛ Zoll Wandstärke ist in den meisten Fällen und bei gewöhnlichen Dimensionen am geeignetsten zur Verwendung als Heber. Die etwas auffallende große Wandstärke ist nöthig, um ein Einknicken des Schlauches beim Krümmen zu verhindern. Wird dieser Schlauch an einem Ende mit einem 3 bis 4 Zoll langen starken Glasrohre, am anderen Ende mit einem Bunsen'schen eisernen Quetschhahne versehen, so eignet er sich zum Abfüllen von Flüssigkeiten aller Art, mit Ausnahme der concentrirten engl. Schwefelsäure und concentrirter Salpetersäure. Selbst flüchtige und fette Oele, von denen viele den Kautschuk angreifen, können ohne merklichen Nachtheil damit abgefüllt werden, wenn bei denselben nach dem Gebrauch der Schlauch vertical aufgehängt und dadurch das Verdunsten resp. vollständige Ablaufen der anhängenden Flüssigkeiten ermöglicht wird. Bei Flüssigkeiten, welche das Ansaugen unthunlich machen, läßt sich der Heber, vorausgesetzt, daß das abzufüllende Gefäß ziemlich voll ist, bequem auf die Weise füllen, daß man den Schlauch an dem einen Ende, ohne ihn jedoch zusammenzudrücken, anfassend mit dem anderen Ende in die Flüssigkeit einsenkt, bis der ganze Schlauch mit Ausnahme des angefaßten Endes in der Flüssigkeit sich befindet, sodann entweder durch Zusammendrücken der Finger oder Schließen des Quetschhahnes das betr. Ende schließt und nun, soweit nöthig, langsam aus der Flüssigkeit herauszieht. Bei Flüssigkeiten, welche Satz bilden, wird in das betr. Ende des Schlauches statt der geraden ein parallel (oder vielmehr zweimal rechtwinkelig) gebogenes Glasrohr eingesteckt, dessen nach oben stehender Schenkel circa 1 bis 1½ Zoll lang ist. Auf diese Weise bleibt der am Boden befindliche Satz unberührt und die Flüssigkeit wird vollständig klar abgezogen.

Bei solchen Flüssigkeiten, welche das Abfüllen durch starkes Schäumen erschweren, vermeidet man jede Schaumbildung durch Einsenken des auslaufenden Endes bis auf den Boden des Gefäßes, welches angefüllt wird.

Der Bunsen'sche Quetschhahn [43] findet hauptsächlich Anwendung, wenn ein

[43] Der Bunsen'sche Quetschhahn ist augenblicklich nur in den Magazinen chemischer und pharmac. Apparate vorräthig (in Breslau bei J. H. Büchler), doch ist es zu erwarten, daß auch die Kautschukwaarenhändler die für Röhren verschiedener Wandstärke und Weite nöthigen Quetschhähne anschaffen werden.

successives Abfüllen beabsichtigt wird und der Heber bis zur vollendeten Ausleerung in dem betr. Gefäße stecken bleiben soll. Justus Fuchs. (Breslauer Gewerbeblatt, 1865, Nr. 25.)

Die Leuchtkraft der elektrischen Sicherheitslampe von Dumas und Benoit.

Auf den Steinkohlengruben zu Saarbrücken sind mit der (im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 201 beschriebenen) elektrischen Sicherheitslampe von Dumas und Benoit Versuche angestellt worden, über welche Hr. Bluhme in der preußischen Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen referirt. Seinem Aufsatze ist ein Bericht über die Versuche beigefügt, die Hr. Bergrath Lottner mit demselben Apparate bei der Bergakademie in Berlin hinsichtlich seiner Leuchtkraft angestellt hat. Dieser Bericht lautet auszugsweise:

Der Apparat ist zunächst mit einer neuen Thonzelle versehen worden, da die ursprünglich vorhandene während des Gebrauchs in Saarbrücken zerborsten war; die elektromotorischen Flüssigkeiten wurden stets in der von den Erfindern selbst angegebenen Zusammensetzung angewendet. Die auf Veranlassung des k. Oberbergamts zu Bonn daselbst eingesetzte Geißler'sche Röhre aus Uranglas wurde beibehalten, da das Auswechseln gegen die in Saarbrücken benutzte aus farblosem Glase nur durch den Mechanicus hätte geschehen können. Im Allgemeinen hat sich gezeigt, daß der Apparat zuweilen nach dem Einfüllen der Flüssigkeiten nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit in Thätigkeit tritt; es mag dieß theils von der geringen Concentration der Flüssigkeiten, theils davon herrühren, daß deren Austausch durch die Wandungen des porösen Thoncylinders auf dem Wege der Endosmose erst allmählich eintritt. Ebenso wie in Saarbrücken, ist auch hier mitunter das Haftenbleiben des schwingenden Hammers zur Unterbrechung des directen Stromes beobachtet worden, welches ohne Zweifel nur von dauernder Erregung von Magnetismus im Eisenkern der Inductionsrolle herrühren kann. In einem vollständig dunkeln Raume gibt der Apparat ein zwar spärliches Licht, immerhin aber genug, um in der Entfernung von circa 1 Fuß von der leuchtenden Röhre nicht zu kleine Druckschrift deutlich lesen zu können. Bemerkbar ist ein eigenthümliches Flimmern, welches von der Schichtung und Wellenbewegung des elektrischen Lichtes herrührt. Die benutzte Röhre zeigt zugleich die bekannten schönen Fluorescenzerscheinungen des Uranglases. Um die Lichtstärke näher zu bestimmen, habe ich mich an den Dr. Rüdorff, Lehrer der städtischen Gewerbeschule in Berlin, gewandt, welcher im Auftrage der städtischen Erleuchtungsanstalt täglich die Leuchtkraft des Gases mit zu diesem Zwecke besonders construirten Apparaten ermittelt. Hr. Dr. Rüdorff hat die Versuche in meiner und des Hrn. Dr. Finkener Gegenwart am 24. Juni (1865) ausgeführt. Als Vergleichungsobject diente — wie dieß gegenwärtig bei allen Gaswerken geschieht — eine Wallrathkerze, von denen 12 auf 1 Pfund englisch kommen, bei einem Consum von 120 Grains (engl.) per Stunde und der normalen Flammenhöhe von 5/8 Zoll, beziehungsweise statt derselben eine Glasflamme von genau derselben Leuchtkraft. Für die Gasanstalt selbst wird die Lichtstärke der Flamme eines sogenannten 32 Lochbrenners gemessen, welche bei einem auf 5 Kubikfuß (engl.) per Stunde regulirten Gasconsum und circa 1,8 Linien Wasserdruck = 16 Normalkerzen seyn muß. Am Tage des Versuches entsprach dieselbe 17½ Kerzen. Die Beobachtungen sind mittelst des Bunsen'schen Photometers (in einem eigenen, dunkeln Zimmer) ausgeführt worden und haben folgende Resultate geliefert:

	Kerze (bez. Flamme)
1) die gewöhnliche Davy'sche Sicherheitslampe entsprach . . .	5/2/10
2) die Sicherheitslampe mit Luftzutritt von unten (sog. Herold'sche-Lampe) fast	5/10
3) die Müseler'sche (mit Schornstein)	4/10
4) die Müseler'sche ohne Schornstein (sog. Clanny'sche) je nach der Dochthöhe	4/10—6/10
5) der Dumas-Benoit'sche Apparat	1/30—1/40

Wenn schon bei den Sicherheitslampen wegen der schwer gleichmäßig zu haltenden Dochthöhe das Resultat nur annähernd seyn kann, so ist dieß noch mehr bei dem neuen Apparat wegen seiner geringen Leuchtstärke der Fall; hinsichtlich des letzteren wird die Beobachtung noch durch die oben erwähnte Fluorescenz der Geißler'schen Röhre erschwert. Eine directe Vergleichung mit der Davy'schen Lampe ergab das Verhältniß 1/5 bis 1/8. Um das Licht einer Normalkerze bez. Flamme zu ersetzen, würden hiernach erforderlich seyn: 4 Davy'sche Lampen, 2 Herold'sche, 2½ Müseler'sche, 2 Clanny'sche (im Durchschnitt), 30—40 Dumas-Benoit'sche Apparate. (Berggeist, 1866, Nr. 2.)

Darstellung von Bessemer-Stahl zu Königshütte in Oberschlesien.

In der Mai-Versammlung (1865) des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen sprach Hr. Berg-Assessor Dr. Wedding über die zu Königshütte in Oberschlesien angestellten und nunmehr beendigten Versuche zur Darstellung von Bessemer-Stahl, und zeigte eine Anzahl Proben dieses Productes vor, welche von vorzüglicher Beschaffenheit waren. Im Anfange wurde zur Darstellung des Stahls englisches Roheisen verwendet; gegenwärtig wird das schlesische Roheisen mit gutem Erfolge angewendet, wobei sich herausgestellt hat, daß 10 Proc. Schlacken und ein hoher Siliciumgehalt keine nachtheiligen Folgen haben. Es werden 70 Centner Roheisen in eine Bessemer-Birne eingesetzt und etwa 6 Centner Siegener Spiegeleisen zugesetzt. Die Entkohlung wird so vollständig wie möglich getrieben und nachher durch Zusatz von Siegener Spiegeleisen von bestimmtem Kohlenstoffgehalt dem entkohlten Eisen der nöthige Kohlenstoff zugeführt. Je nach der Menge des zugesetzten Spiegeleisens variirt die Härte des erzeugten Stahls. Die hergestellten Stahlbleche haben eine schöne Beschaffenheit; auch läßt der Stahl sich schön poliren. Der Herr Vortragende war der Ansicht, daß durch geschicktes Operiren das Siegener Spiegeleisen zu entbehren sey. Da gegenwärtig in Königshütte eine zweite Birne errichtet wird, so kann wöchentlich eine sehr große Quantität Stahls erzeugt werden, wenn man bedenkt, daß die Bessemer'sche Birne täglich dreimal und zwar jedesmal mit 76 Centnern Roheisen beschickt wird. Die Anwendbarkeit des Stahls zu den verschiedenartigsten gewerblichen Gegenständen, als: Schienen, Blechen, Maschinentheilen ꝛc., ist nach den darüber angestellten Versuchen als gesichert zu betrachten. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 91.)

Die neuesten, im Gebiete der Façoneisenfabrication bisher dargestellten Walzeisenformen.

Ein Werk, dazu bestimmt, dem Eisen producirenden und consumirenden, sowie dem damit Handel treibenden Publicum einen Gesammtüberblick über die neuesten, im Gebiete der Façoneisenfabrication bisher dargestellten Walzeisenformen durch Zeichnung deren Profile mit erläuterndem Texte zu bieten, wodurch in der deutschen gewerblichen Fachliteratur in der That eine noch vorhandene Lücke ausgefüllt wird, ist nun vollständig in drei Lieferungen im Verlag von Carl Mäcken in Stuttgart erschienen, unter dem Titel:

„Die Formen der Walzkunst und das Façoneisen, seine Geschichte, Benutzung und Fabrication, dargestellt von Ingenieur Eduard Mäurer. Mit Atlas, enthaltend 68 Tafeln mit 6 Walzenzeichnungen und einer Sammlung der neuesten Façoneisenprofile des In- und Auslandes in natürlicher Größe ꝛc. 1865."

In der ersten Lieferung sind nach Historischem über Walzwerke die verschiedenartigsten Gruben- und Hülfsschienen, ferner Tyres, Speichen- und Lascheneisen, sowie die wichtigsten Winkeleisenformen beschrieben.

Von den übrigen Façoneisensorten werden in der zweiten Lieferung das T-Eisen, Doppel-T-Eisen und die verschiedenen anderen Trägerformen, in der dritten Lieferung das Fenster-, Halbrund-, Vieleck-, Roster-, Reifen-, Leisten- und Kreuzeisen, sowie die übrigen hierhergehörigen Façoneisensorten (nebst Riffel- und Wellblechen) dargestellt.

Ein Anhang enthält Maaß- und Gewichtstabellen für den speciellen Gebrauch in der Eisenbranche, ferner die Preise des Façoneisens.

Bei der ausgedehnten Verwendung, welche das Walz- und namentlich das Façoneisen für alle Zweige der Industrie und für das Bauwesen in neuerer Zeit gefunden hat, kann dieses praktische Musterbuch als eine willkommene Erscheinung bestens empfohlen werden.

Darstellung eines weichen Silbers.

Goldschmiede klagen öfters über Sprödigkeit des Silbers; es läßt sich dann schlecht mit dem Grabstichel bearbeiten und poliren, und hat einen matten aschgrauen Schnitt. Man schiebt dieß gewöhnlich auf eine Verunreinigung mit fremden Metallen, aber Mathey, Probirer zu Locle, fand in solchem Silber weder Zinn noch Blei oder andere nachtheilig wirkende Metalle. Es rührt diese üble Beschaffenheit nach ihm nur von einem zu heißen Ausgießen des geschmolzenen Metalls her. Wenn man den Tiegel so lange stehen läßt, bis sich eine schwache Kruste auf der Oberfläche des Silbers gebildet hat und das Metall eben anfangen will etwas breiartig zu werden, wird man nach dem Ausgießen weiches Silber mit glänzendem Schnitt erhalten.

Neues Verfahren zur Nachweisung von Antimon durch die Löthrohrprobe; von E. J. Chapman.

Bei der Prüfung von Mineralien, Erzen, Hüttenproducten ꝛc. auf Antimon wird häufig die Probe in einem beiderseits offenen Glasröhrchen geröstet, um ein weißes Sublimat zu erhalten. Die Gegenwart von Antimon in diesem letzteren läßt sich auf die im Nachstehenden näher erörterte Weise entdecken, ein Verfahren, welches besonders dann sehr zu empfehlen ist, wenn man nur einen tragbaren Löthrohrapparat zur Verfügung hat.

Das den größeren Theil des Sublimats enthaltende Stück des Glasröhrchens wird mit einer dreikantigen Feile abgeschnitten, in ein Probirgläschen gebracht, welches etwas wässerige Weinsäurelösung enthält und dann über der Weingeistflamme vorsichtig zum Sieden erhitzt, wodurch wenigstens ein Theil des Sublimats gelöst wird. Dann schmilzt man eine geringe Menge zweifach schwefelsaures Kali — entweder allein oder mit etwas Soda und zur Verhütung von Absorption durch die Unterlage, mit etwas Borax gemengt — auf Holzkohle in der Reductionsflamme, löst das dadurch gebildete Schwefelalkali mit dem Spatelchen oder der Spitze des Messers von der Kohle los und bringt es in ein kleines Porzellanschälchen. Die Hepar läßt sich von der Kohle sehr leicht entfernen, so lange sie noch nicht vollkommen erstarrt ist. Benetzt man die Perle nun mit einigen Tropfen der weinsauren Lösung des erhaltenen Sublimats, so entsteht sogleich der wohlbekannte orangefarbige Niederschlag von SbS^3, wenn die geprüfte Substanz Antimon enthält.

Bei dieser Probe thut man wohl, ein etwas großes Stückchen des zu untersuchenden Körpers zu nehmen, damit man eine hinlängliche Menge von dem Sublimate erhält. Beim Rösten darf man das Glasröhrchen nicht zu stark geneigt halten, damit nur ein mäßig starker Luftzug durch dasselbe hindurchströmt. Ferner darf man das entstandene Sublimat nicht der unmittelbaren Einwirkung der Flamme unterwerfen, damit es sich nicht in die Verbindung von SbO^3 mit SbO^5 verwandelt, welche in der Weinsteinsäure zum größeren Theile ungelöst zurückbleiben würde. — Ein Sublimat von Arsenigsäure würde bei gleicher Behandlung natürlich auch einen gelben Niederschlag geben, der indessen durch seine lichtere Farbe leicht von dem tief orangeroth gefärbten

Antimonsulfid zu unterscheiden wäre. Ueberdieß würde auch die krystallinische Beschaffenheit und die anderen, Jedem mit der Anwendung des Löthrohres Vertrauten bekannten Eigenschaften dieses Sublimats vor Täuschung schützen. (Contributions to Blowpipe-Analysis, by Dr. E. J. Chapman, Prof. of Mineralogy and Geology and consulting Mining Engineer, Toronto, Canda West; pag. 15.)

H. H.

Verfahren zur Auffindung geringer Spuren von Kupfer in Eisenkiesen und anderen Substanzen auf löthrohranalytischem Wege; von E. J. Chapman.

Wenn wir auch im Stande sind, bei Löthrohrproben außerordentlich kleine Mengen von Kupfer, sowohl mittelst des Reductionsprocesses, als auch an der lasurblauen Färbung der äußeren Löthrohrflamme, welche beim Erhitzen oder Schmelzen der mit Chlorwasserstoffsäure angefeuchteten Probe durch die Spitze der inneren Flamme entsteht, zu entdecken, so geben diese Methoden in manchen Fällen durchaus keine genügenden Resultate. Es kommt häufig vor, daß Trümer oder Gänge von Eisenkies in größeren Teufen Kupferkies führen. In solchen Fällen ist der Eisenkies, wie sich Chapman öfters zu überzeugen Gelegenheit hatte, fast unabänderlich kupferhaltig. Deßhalb ist es, namentlich bei geognostisch-bergmännischen Explorationen, höchst wünschenswerth, eine rasch und leicht auszuführende Probirmethode zur Hand zu haben, mittelst welcher ohne die Nothwendigkeit, Säuren und andere voluminöse und schwierig zu transportirende Reagentien anwenden zu müssen, diese Spuren von Kupfer mit Sicherheit nachgewiesen werden können.[44]

Diesem Zwecke entspricht nun folgende einfache Probirmethode vollkommen: Zunächst wird das gepulverte Probirgut auf Holzkohle, oder einem Stückchen Porzellan[45] zur Beseitigung des Schwefels abgeröstet. Dann wird eine kleine Probe des abgerösteten Erzes im Oehre des Platindrahtes mit Phosphorsalz zusammengeschmolzen und der erhaltenen Glasperle, ohne sie vom Platindrahte abzunehmen, etwas zweifach-schwefelsaures Kali zugesetzt und zwar nur allmählich, in zwei bis drei Portionen, oder bis das Glas mehr oder weniger vollkommen gesättigt ist. Hierauf wird die Perle vom Platindrahte in ein Schälchen abgestoßen und in demselben mit destillirtem Wasser gekocht, wodurch sie gänzlich oder doch zum größeren Theile gelöst wird. In die erhaltene Lösung bringt man ein kleines Stückchen Kaliumeisencyanür (gelbes Blutlaugensalz); ist mehr Kupfer als nur in Spuren vorhanden, so entsteht ein tiefrother Niederschlag; enthält das untersuchte Erz weniger, also nur äußerst geringe Spuren von Kupfer, so erscheint der Niederschlag braun oder bräunlichschwarz; ist gar kein Kupfer zugegen, so ist der Niederschlag blau oder grün — vorausgesetzt natürlich, daß die unter-

---

44 Bei Löthrohrproben sollte man es sich — wenigstens so weit dieß irgend zulässig ist — zur wesentlichen Aufgabe machen, die Anwendung von Mineralsäuren und anderen ähnlichen flüssigen Reagentien möglichst zu vermeiden. Wenn auch solche Hülfsmittel nicht gänzlich zu entbehren sind, so kann doch ihr Gebrauch durch vollkommene löthrohranalytische Methoden bedeutend beschränkt werden.

45 Beim Abrösten von Schwefelmetallen wendet Chapman schon seit mehreren Jahren kleine Bruchstücke von Berliner oder Meißner Porzellan an, die man von zerbrochenen Schmelztiegeln, Abdampfschalen und ähnlichen Porzellangefäßen sammeln kann. Das Röstgut wird fein gepulvert, etwas angefeuchtet und dann auf der Porzellanfläche in dünner Schicht ausgebreitet; nach vollendeter Operation läßt es sich dann mittelst eines Messerchens oder eines kleinen stählernen Spatels leicht ab- und zusammenkratzen. Bei Röstarbeiten ist selten eine stärkere, als Rothglühhitze nothwendig. Diese Porzellanscherben können indessen erforderlichen Falles bis zum Weißglühen erhitzt werden, ohne daß man ihr Zerspringen zu befürchten hat.

suchte Substanz Eisenkies oder überhaupt ein eisenhaltiger Körper war. — Bei diesem Verfahren wird die Auflösung des Probirguts im zweifach-schwefelsauren Kali durch die vorhergehende Schmelzung mit Phosphorsalz bedeutend erleichtert; denn in manchen Fällen wird die Probe von jenem Salze gar nicht aufgelöst, wenn man diese Behandlung mit Phosphorsalz unterläßt. (Contributions to Blowpipe-Analysis, p. 13.)

H. H.

Prüfung des basisch-salpetersauren Wismuthoxyds auf einen Arsengehalt.

Zur qualitativen Prüfung des sogenannten Magisterium bismuthi erhitzt man, nach Glénard, auf einem Platinbleche eine Messerspitze voll des Wismuthnitrats, bis die Salpetersäure verjagt ist, gibt dann ein Stückchen essigsaures Kali oder Natron hinzu und erhitzt mäßig von neuem. Bei einem Arsengehalt des Salzes entwickelt sich der charakteristische Kakodylgeruch. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1865 S. 129.)

Wirkung des galvanischen Stromes auf Metallfeile.

In der Sitzung der Société vaudoise des sciences naturelles vom 3. Januar d. J. theilte der Eisenbahntelegraphen-Inspector Hr. Canderay die merkwürdige Eigenschaft der Metallfeile mit, den Strömen dynamischer Elektricität einen sehr großen Widerstand entgegenzusetzen. Er hat einen auf diesem Princip beruhenden neuen Rheostat construirt, welcher bedeutend wohlfeiler hergestellt werden kann als diejenigen des bisherigen Systems.

In derselben Sitzung las Hr. Canderay eine Abhandlung über folgende, von ihm kürzlich beobachtete sehr interessante elektrische Erscheinung:

Wenn ein Elektromagnet in die Kette einer ziemlich starken galvanischen Säule eingeschaltet wird und man unterbricht diese Kette an irgend einem Punkt, indem man die beiden Enden der Leitungsdrähte, von einander getrennt, in ein Kästchen steckt, welches Metallfeile (von Silber, Kupfer, Messing oder Schmiedeeisen ꝛc.) enthält, so werden die Metallstückchen, woraus die Feile besteht, die Kette wieder schließen; wenn man alsdann einen der in das Kästchen gesteckten Leitungsdrähte langsam emporhebt, so folgt demselben eine kleine Kette, welche durch Nebeneinanderlagerung der Metallstückchen gebildet wird, die unter dem Einfluß eines starken Stromes ein Kettchen von sehr großer Länge bilden können; man wird auf diese Weise sogar sämmtliche in dem Kästchen enthaltene Feile spinnen können, wenn das Kettchen nicht in Folge eines Stoßes oder einer Erschütterung reißt.

Hr. Canderay hat sich durch mehrere Versuche überzeugt, daß diese Adhärenz der Metallstückchen nicht durch eine Magnetisirung derselben veranlaßt wird; er vermuthet, daß die Stückchen in Folge ihrer oberflächlichen Schmelzung durch den elektrischen Funken zusammengeschweißt werden und hat bereits mikroskopische Untersuchungen begonnen, welche herausstellen werden, ob seine Hypothese über die Ursache der Erscheinung gegründet ist. (Gazette de Lausanne vom 10. Januar 1866.)

Darstellung von reiner Aetzkali- und Aetznatronlauge; von Dr. Gräger.

Es ist sehr leicht, die kohlensauren Alkalien schwefelfrei zu erhalten, schwierig dagegen salzsäurefrei. Hat man es daher mit einem kohlensauren Alkali zu thun, welches soweit rein ist, daß es nur noch kleine Mengen von Chlor enthält (was sich dadurch erreichen läßt, daß man zuvor die zweifach-kohlensauren Verbindungen der beiden Alkalien sich bereitet hat), so setzt man der Auflösung derselben eine entsprechende Menge kohlensaures Silberoxyd zu, erwärmt damit, filtrirt und macht das Filtrat alsdann auf die

gewöhnliche Weise durch gebrannten Marmor ätzend. Da man die Lauge nicht durch Papier filtriren kann, ohne daß sie eine mehr oder weniger dunkelgelbe Farbe annähme, so bediene ich mich schon seit längerer Zeit eines Filters, welches aus Marmor besteht und in folgender Weise hergerichtet wird. In die Oeffnung eines Glastrichters lege ich zunächst einige Stückchen groben Marmors und auf diese feineres Pulver desselben Materials und spüle so lange mit destillirtem Wasser nach, bis dieses alles Feinere fortgenommen hat und klar abfließt. Hierauf gießt man die Lauge in den Trichter; man hält während der Arbeit den Trichter gut bedeckt, die Filtration geht ungemein rasch von statten und man erhält eine vollkommen wasserhelle und farblose Lauge. Der Rückstand im Trichter läßt sich mit aller Bequemlichkeit vollständig auswaschen und man hat nicht den kleinsten Verlust. Daß das Aetzkali dem Marmor Kohlensäure entziehe, hat man unter den gegebenen Verhältnissen nicht zu fürchten. Beiläufig sey noch bemerkt, daß die gelbliche Färbung, die eine in einem eisernen Kessel eingekochte Lauge zeigt, gewöhnlich und hauptsächlich von suspendirtem Eisenoxydhydrate herrührt, die man wegnimmt, wenn man die alsdann freilich nicht zu starke Lauge durch gepulverten Marmor filtrirt. (Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCVI S. 168.)

Ueber ein neues Gift im sogenannten Goldregen.

Ein fast in keinem Garten fehlender Strauch, der sogenannte Goldregen (Cytisus laburnum), ist jüngst von Prof. Husemann einer genauen Prüfung unterworfen worden. Die Untersuchung hat ergeben, daß die reifen Samen des genannten Strauches ein äußerst giftiges Alkaloid enthalten. Diese Entdeckung verdient in den weitesten Kreisen bekannt zu werden, da man den Goldregen seither für ein völlig unschädliches Gewächs hielt.

Reglement für die Schlachthäuser der City in London.

Art. 1. Jedes Schlachthaus soll mit Asphalt oder mit auf Cement ruhenden Steinplatten gepflastert seyn und einen angemessenen Fall, so wie Rinnen haben, welche zu einer Ausflußmündung führen.

Art. 2. Es soll durch eine entsprechende Leitung, welche unmittelbar mit dem öffentlichen Abzugscanal in Verbindung steht, wirksam drainirt seyn. Die Ausflußmündung soll an ihrer Verbindung mit der Leitung mit einem guten Heberverschluß (trappe-siphon) aus Steingut oder einem anderen Wasserverschluß (trappe) von anerkannter Form und Construction versehen und mit einem festen Gitter bedeckt seyn, dessen Stäbe nicht weiter als 3/8 Zoll (1 Centimeter) von einander entfernt seyn dürfen.

Art. 3. Es soll eine hinreichend mit Wasser versehene Cisterne haben und soll, nachdem das Schlachten beendet ist, gänzlich gewaschen und gereinigt werden.

Art. 4. Es soll hinlänglich und so ventilirt seyn, daß die Nachbaren nicht belästigt werden.

Art. 5. Im Inneren eines Schlachthauses darf keine Grube für das Blut oder für irgend einen anderen Zweck ferner beibehalten oder angelegt werden.

Art. 6. Am 25. März und zu Michaelis oder in der Woche, welche jedem dieser Termine folgt, und öfter, wenn es nöthig, sollen die inneren Wände jedes Schlachthauses in einer Höhe von 10 Fuß (3 Meter), einschließlich der Ställe, mit Kalk geweißt werden. Gegen die Mitte des Sommers sind die inneren Wandflächen in ihrer ganzen Ausdehnung zu weißen.

Art. 7. Das Blut, das Fett, die Häute, die Excremente und Abgänge aller zwischen 6 Uhr Abends und 6 Uhr Morgens geschlachteten Thiere sollen vor 7 Uhr Morgens aus dem Schlachthause entfernt seyn, und die von allen zwischen 6 Uhr Morgens und 6 Uhr Abends geschlachteten Thieren sollen in der Zeit von 8 Uhr Abends bis Mitternacht entfernt werden.

Art. 8. Jedes Schlachthaus soll mit einem entsprechenden Verschlag oder Stall versehen seyn, welcher von dem Ort, an dem das Fleisch aufbewahrt wird, getrennt ist; die Thiere dürfen darin nicht länger als 12 Stunden vor dem Schlachten gehalten werden, und die Kälber dürfen zwischen 8 Uhr Abends und 6 Uhr Morgens weder in diesem Stall noch im Schlachthaus gehalten werden. (Verhandlungen des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen.)

Aufbewahrung des Kiefernsamens.

Ueber die Aufbewahrung des Kiefernsamens sind in der preußischen Oberförsterei Falkenberg, Regierungsbezirks Merseburg, langjährige Beobachtungen angestellt worden. Die umfänglichen Berichte darüber in der Forst- und Jagdzeitung ergeben entschieden:

1) daß Kiefernsamen abgeflügelt aufbewahrt nur zwei Jahre lang, dagegen mit den Flügeln aufbewahrt selbst nach drei Jahren noch nutzbar ist,

2) daß ein Pfund Samen mit Flügeln 62990 Körner, ohne Flügel 77390 Körner enthält,

3) daß der Same um so rascher keimt und um so kräftigere Pflanzen mit lebhaft grünen Nadeln gibt, je jünger er ist,

3) daß über zwei Jahre alter Samen nur zu 30 bis 40 Procent keimfähig ist.

Ueber den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft.

Seit dem letzten Frühjahr sind in Stockholm einige Versuche im Gange zu ermitteln, wie viel Ammoniak die Pflanzen aus der Luft direct, d. h. ohne Vermittelung von wässerigen Niederschlägen, wahrscheinlich erhalten können. Als Apparate dienen flache weite Glasschalen, sogen. Cuvetten, gefüllt mit titrirter Schwefelsäure und überdeckt mit einem etwas abstehenden Jalousiedach. Nach viermonatlicher Aufstellung auf einem hohen freien Punkt, fanden sich nur 2 Kubikcentimeter Säure, entsprechend 0,028 Grm. Ammoniak pro Quadratfuß neutralisirt, somit nicht ganz 2 Kilogr. Ammoniak berechnet auf den sächsischen Acker, oder etwas mehr als 4 Kilogr. auf 1 Hektare. Als eine schwache Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak betrachtet man eine Zufuhr von 23 Kilogr. pro Hektare. Prof. A. Müller. (Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCVI S. 339.)

Der als Düngstoff benutzte Sombrerit.

In einer Versammlung der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zeigte kürzlich Geh. Rath Nöggerath Stücke von Sombrerit vor, welcher unbestimmbare Kerne von wahrscheinlich recenten Muscheln enthält. Der Sombrerit wird jetzt vielfach als Düngstoff benutzt. Er ist ein Phosphorit (65 Proc. phosphorsaure Kalkerde und 17 Proc. phosphorsaure Thonerde) mit anderen untergeordneten Bestandtheilen, unter welchen sich auch 1,44 Procent Chlornatrium befindet. Er lagert auf einigen Eilanden Westindiens und besonders auf Sombrero (18° 35′ n. B. und 30° 28′ n. L.) westlich von St. Thomas. Guano soll ihn bedecken. Er hat das Ansehen eines Kalktuffs und ist auch wahrscheinlich ein aus diesem durch die Phosphorsäure des Guano umgewandelter Kalktuff. Diese Metamorphose liegt sehr nahe. (Berggeist, 1866, Nr. 4.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXI.

Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar.

In unserem letzten Artikel [46] haben wir drei englische Erfindungen, die sich auf neue Anordnungen, resp. Verbesserungen an Heißluftmaschinen beziehen, besprochen. Im Folgenden sollen nun ebenso drei französische Erfindungen der Art zur Besprechung kommen. Dieselben beziehen sich auf die Heißluftmaschine von Burdin und Bourget, auf die Luft- und Gasmaschine von Million und auf die calorische Maschine von Laubereau. Diese Maschinen sollen nach einander nach den hierüber bekannt gewordenen, in jedem Falle besonders angegebenen Mittheilungen betrachtet werden.

I. Die Heißluftmaschinen von Burdin und Bourget. [47]

In verschiedenen Abhandlungen hatten die genannten Erfinder, Burdin und Bourget, schon früher der französischen Akademie der Wissenschaften die ökonomischen Vortheile auseinandergesetzt, welche nach ihrem Dafürhalten bei Kraftmaschinen durch Anwendung von heißer Luft statt Dampf erlangt werden können.

Die weiteren Untersuchungen, welche dieselben über den gleichen Gegenstand gemacht, haben sie zu Folgerungen geführt, die, wenn sie sich anders bewahrheiten würden, einen großen Fortschritt auf dem Gebiete der motorischen Kräfte nach sich ziehen müßten. Sie glauben nämlich, mittelst der Anordnungen, die sie in ihrer neueren Abhandlung in den Comptes rendus vom 10. April 1865 (t. LX p. 710) beschrieben haben (von wo dieselben in die anderen, von uns angegebenen Zeitschriften übergegangen) und die wir sogleich näher besprechen werden, bei Anwendung von heißer Luft dieselbe mechanische Arbeit mit nur $^1/_{10}$ des

---

46 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 417.

47 Nach den Comptes rendus, 1865, t. LX p. 710, dem Génie industriel, 1865, t. XXX p. 103, und dem polytechnischen Centralblatt, 1865 S. 1040.

Brennmaterialverbrauchs erzeugen zu können, der zur gleichen Leistung bei Anwendung von Dampf nöthig sey. Und reducire sich diese Oekonomie von $^9/_{10}$ im schlimmsten Falle auch auf die Hälfte, so sey dieß, behaupten sie, noch immer ein enormer Dienst, der damit der Industrie und Technik geleistet werde. Diese ziemlich kühne Behauptung stützen die genannten Erfinder darauf, daß sie aus einer vergleichenden Berechnung ihrer ideellen Luftmaschine mit einer wirklichen Dampfmaschine zu dem allerdings sehr günstigen Resultate gelangen, wornach erstere per Stunde und Pferdekraft bloß 0,2 Kilogr. Kohlen verbrauche, während letztere zu der gleichen Leistung durchschnittlich 2 Kilogr. consumire. Allein nach Allem was wir über deren Erfindung erfahren konnten, stützt sich dieses Resultat auf keine wirkliche Maschine und noch viel weniger auf wirklich praktische Versuche mit einer solchen, und eben deßhalb kann es auch durchaus nicht als eine ausgemachte Wahrheit hingenommen werden. Wir unsererseits halten uns wenigstens von der Richtigkeit desselben so lange nicht überzeugt, bis es durch zuverlässige Versuche sich bestätigt haben wird.

Im Uebrigen bieten indessen ihre Vorschläge in theoretischer wie in praktischer Hinsicht für jeden Techniker so viel Interesse dar, daß wir nicht anstehen, dieselben der Hauptsache nach unseren Lesern hiermit zur Kenntniß zu bringen.

Die Erfinder gehen hierbei von der Voraussetzung aus, daß der Rauch und die Verbrennungsgase von einer gewöhnlichen Feuerung aus, die ähnlich wie eine Dampfkesselfeuerung eingerichtet sey, durch einen nach abwärts geneigten Canal in den Schornstein entweiche und daß in diesem Canal der Länge nach einige parallele Röhren sich befinden, durch welche die Luft, mittelst einer besonderen Vorrichtung bis zu 2 Atmosphären comprimirt, der Bewegungsrichtung des Rauches entgegengesetzt, also aufwärts bis zur Feuerung geleitet werde und dabei den Verbrennungsgasen ihre Wärme allmählich entziehe.

Damit dieser Zweck der Lufterwärmung möglichst vollkommen erreicht werde, sey aber nöthig:

1) daß die Leitungsröhren in gehöriger Zahl und Längenausdehnung vorhanden seyen, um dem Rauch und den Verbrennungsgasen eine hinreichend große Heizfläche darzubieten; und

2) daß der zur Erwärmung dienende Rauch so lange als er die Röhren umspült, eine höhere Temperatur beibehalte als diese selbst haben.

Nach Péclet nimmt ein Quadratmeter Röhrenheizfläche in der Secunde 0,14 Wärmeeinheiten auf, wenn ihre Temperatur fortwährend

50° C. niedriger ist als die der umgebenden Luft. Um daher unter gleichen Umständen eine Wärmeeinheit aufzunehmen, braucht man $\frac{1}{0,14} = 7,15$ Quadratmeter Heizfläche und, wenn die kupfernen Röhren 1 Millimet. Wandstärke erhalten, so wiegen sie $7,15 \cdot 0,001 \cdot 8900 = 63,5$ Kilogr.

Indem man den Canal mit den Röhren verlängert, könne man es dahin bringen, daß der Rauch bis auf 111° C. abgekühlt werde. Es sey dieß jedoch die äußerste zulässige Abkühlung, weil Luft von 2 Atmosphären Spannung unter dem Gebläse, also schon durch die Comprimirung auf diesen Druck, die Temperatur von 61° annehme und doch noch mindestens 50° kühler als der Rauch seyn müsse, um die oben bezeichnete Wärme aufnehmen zu können.

Hat nun die auf 2 Atmosphären comprimirte Luft auf ihrem Wege durch die Röhren bis zur Feuerung die Temperatur von 700° bis 800° C. erreicht, so gelangt sie:

1) in den Betriebscylinder, um den Kolben desselben anfänglich mit Volldruck und nachträglich mit Expansion bis zur Atmosphärenspannung in Bewegung zu setzen, wobei sie sich um 146° abkühle, und hierauf

2) in den Feuerherd, um sich daselbst in unmittelbarer Berührung mit der glühenden Kohle von ihrer bis auf 654° erniedrigten Temperatur sofort wieder auf jene von 800° bis 900° zu erhöhen, womit sie nun den äußeren Umfang der Heizröhren umspült und ihre Wärme zur Erhitzung der in den Röhren zugeleiteten frischen comprimirten Luft abgibt.

Man sieht, daß durch diese Anordnung die ganze Wärme des Brennstoffes ausgenutzt wird, mit Ausnahme jener, welche der Rauch am Ende des Canals noch mit sich in den Schornstein fortführt, nämlich:

$$111 \cdot 0,24 \cdot 36 = 960 \text{ Wärmeeinheiten}$$

per Kilogramm der verbrauchten Kohle.

Bei dieser Rechnung wurde vorausgesetzt:

1) daß die Menge der Verbrennungsluft dreimal so groß sey als diejenige, welche nach der gewöhnlichen Annahme nothwendig ist, um den Kohlenstoff in Kohlensäure umzuwandeln, ohne daß sich hierbei Kohlenoxyd bilde [48], und

2) daß der Stickstoff, die Kohlensäure und der Sauerstoff bei ihrem Entweichen aus der Feuerung in den Schornstein durchschnittlich eine

[48] Die Luft, welche zur Verbrennung von 1 Kilogr. Steinkohle nöthig ist, wiegt nach Redtenbacher 11,6 Kilogr., wofür man gewöhnlich 12 Kilogr. annimmt.

spec. Wärme von 0,24 besitzen, was indessen die äußerste Grenze seyn dürfte, indem die der Kohlensäure und des Sauerstoffs jedenfalls geringer ist. [49]

Unter diesen Voraussetzungen und unter der weiteren Annahme des mechanischen Wärmeäquivalents zu 425 Kilogr.-Met. liefert die von Burdin und Bourget projectirte Maschine eine mechanische Arbeit von:

$$7000 \cdot 425 - 960 \cdot 425 = 2'567'000 \text{ Kilogr.-Met.}$$

per Kilogramm Kohle.

Da nun die besten Dampfmaschinen per Stunde und Pferdekraft mindestens 1 Kilogr. Kohle gebrauchen, also mit einem Kil. Kohle nur $75 \cdot 3600 = 270'000$ Kil.-Met. leisten, so ergibt sich hiernach für die neue Maschine eine Leistung, welche

$$\frac{2'567'000}{270'000} = 9\frac{1}{2} \text{mal}$$

so groß ist als die der besten Dampfmaschine, oder umgekehrt, die neue Maschine verbraucht per Stunde und Pferdekraft nur $\frac{1}{9\frac{1}{2}} = \frac{2}{19} = 0{,}105$, also bereits nur $\frac{1}{10}$ Kilogr. Kohle.

Nehmen wir aber den Kohlenverbrauch per Stunde und Pferdekraft für die Dampfmaschine, wie oben, zu 2 Kilogr. an, so stellt sich diese Rechnung für die neue Maschine noch günstiger, was kaum wahrscheinlich ist, deßhalb die Leistung der neuen Maschine jedenfalls kleiner, d. h. der Verlust größer, als oben berechnet, angenommen werden muß.

Würde die Luft auf 3, 4, 5 oder mehr Atmosphären, statt nur auf 2 Atmosphären comprimirt, so würde zwar der Betriebscylinder noch kleinere Durchmesser erhalten; allein der Vortheil dieser Volumensverminderung würde anderseits wieder durch den Nachtheil eines größeren Wärmeverlustes ausgeglichen, und zwar vorzüglich aus dem Grunde, weil der Rauch, um an diese stärker comprimirte, also wärmere Luft, noch Wärme abgeben zu können, mit einer höheren Temperatur als mit 111° im Schornstein entweichen müßte.

Uebrigens läßt sich zeigen, daß ein Betriebscylinder, der mit Luft von 2 Atmosphären Spannung eine eben so große mechanische Arbeit

[49] Nach den Versuchen von de la Roche und Berard ist die specifische Wärme bei gleichem Druck, jene des Wassers = 1 gesetzt,

für Stickstoff	= 0,275
„ Kohlensäure	= 0,221
„ Sauerstoff	= 0,236
die der Mischung also im Mittel	= 0,244.

verrichtet als wenn er mit Dampf gespeist würde, keine übermäßig großen Dimensionen erhält. Denn in einem Cylinder von 1,2 Met. Durchmesser und 0,6 Met. Länge, also einem Fassungsraum von 0,678 Kubikmet., liefert der Kolben beim Volldruck der Luft per Hub eine mechanische Arbeit von

$$10334 \cdot 0{,}678 = 7000 \text{ Kil.-Met.},$$

wobei der Luftverbrauch 0,678 Kubikmeter von circa 800° Temperatur und 2 Atmosphären Spannung, oder 0,346 Kubikmet. gewöhnliche Luft von 0° Temperatur und 1 Atm. Spannung beträgt.

Die Expansion der heißen Luft liefert überdieß nach den Untersuchungen der Erfinder 1795 Kilogr.-Met., während dagegen die vorhergehende Compression 565 Kil.-Met. und das Zurücktreiben 2187 Kil.-Met. erfordern, so daß sich die theoretische verfügbare Arbeit per Hub herausstellt auf:

$$7000 + 1795 - 565 - 2187 = 6043 \text{ Kil.-Met.}$$

Arbeitet man mit höherem Druck, so erzeugt derselbe Cylinder allerdings eine beträchtlichere Arbeit, allein der Cylinder verlangt dann, wegen der stärkeren Expansion, auch eine größere Länge; ferner wird der Rauch mit höherer Temperatur entweichen, wodurch der Wärmeverlust vergrößert wird; sodann müssen die Leitröhren, um den stärkeren Druck aushalten zu können, selbst stärker werden, wodurch aber ihre Fähigkeit, die Wärme aufzunehmen, ungeachtet der größeren Dichtigkeit der Luft, vermindert wird; zudem wachsen die Undichtheiten und die Reibung des Betriebskolbens mit der Spannung in höherem Maaße als die Reibungsfläche kleiner wird, und endlich wird die Maschine, obschon kleiner, doch ein größeres Gewicht verlangen, eben weil sie größere Wandstärken nöthig macht.

Aus allen diesen Gründen folgt aber, daß es rathsam ist, die Luft von keiner höheren Spannung als auf 2 Atmosphären comprimirt, anzuwenden.

Immerhin wiege indessen die ganze neue Maschine mit ihren Röhren und allem ihrem Zubehör nicht so viel als die meisten Dampfmaschinen mit ihren großen und explosibeln Kesseln, welche höchstens $^1/_{10}$ der der Kohle innewohnenden Wärme nutzbar machen. [50]

Um die Betriebsmaschine und das Gebläse oder die Luftpumpe möglichst compendiös in einem und demselben Organe zu vereinigen und

---

50 Diese bei der besten Dampfmaschine in nützliche Arbeit übergetragene Wärme beträgt sogar nur, wie ich in einer früheren Abhandlung (s. polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 7) näher angegeben, $^1/_{20}$ der im Brennstoff enthaltenen Wärme.

um ohne Nachtheil mit hoher Temperatur arbeiten zu können, haben die Erfinder ihrem Motor folgende Haupttheile und Einrichtung gegeben: [51]

1) Der Hauptkolben ist ein oben offener Cylinder aus Gußeisen von 0,015 Meter Wandstärke und 1,20 Met. Durchmesser, der oben mit einem vorstehenden Rand versehen ist, so daß er einem umgekehrten Hut gleicht.

2) In diesen ersten gußeisernen Kolben ist ein zweiter irdener Kolben eingesetzt, der aus einem ähnlichen Cylinder ohne Rand aus einem feuerfesten, die Wärme nicht leitenden und mit Eisen verankerten Material besteht.

3) Diese beiden Kolben sind ihrerseits in einen dritten irdenen Cylinder eingesetzt, der, dem zweiten gleichend, ebenfalls aus einem feuerfesten Stoff zusammengesetzt ist und oben vom horizontalen Rand des ersten gußeisernen Kolbens um beinahe 0,01 Meter überragt wird.

4) Alle drei Stücke können sich unabhängig von einander bewegen, und zwar erhält das Mittelstück oder der Hauptkolben seine Bewegung von einer Kolbenstange wie bei einem gewöhnlichen Kolben, während die beiden anderen Kolben ihre mit gewissen Beschleunigungen vor sich gehenden Bewegungen mittelst geeigneter Excentriken erlangen.

5) Diese drei Kolben befinden sich in einem ausgebohrten Cylinder, welcher selbst wieder von einem Cylinder aus feuerfestem Material umgeben, unten durch einen gewöhnlichen Boden, oben aber durch einen Deckel in Form eines umgestürzten, den drei beschriebenen Kolben angepaßten Hutes geschlossen ist.

Dieser Cylinder ist ungefähr 2,20 Meter lang, weil er den Hauptkolben auch noch nach der Expansion der Luft aufzunehmen hat, und ist derselbe als der eigentliche Betriebscylinder zu betrachten.

Damit der äußere Rand des Hauptkolbens gegen die Wand desselben dicht anschließe, ist er mit einem Dichtungs- oder Liderungsring versehen.

6) Alle Theile, welche der heißen Luft ausgesetzt sind, sind mit einem feuerfesten Material ausgefüttert.

Was nun im Weiteren die Wirkungsweise der neuen Maschine betrifft, so bemerken die Erfinder hierüber Folgendes:

Angenommen, der Apparat befinde sich in verticaler Lage und alle beweglichen Theile seyen am oberen Ende des Betriebscylinders ineinandergeschoben, so gehen alle drei Kolben, wenn man die comprimirte

---

[51] Leider haben sie ihrer Beschreibung keine Zeichnungen beigegeben und sind wir daher auch nicht im Falle, unseren Bericht mit solchen begleiten zu können.

heiße Luft auf den inneren oberen Kolben treten läßt, gleichzeitig niederwärts; allein das Excentric des äußeren unteren Kolbens ertheilt diesem eine beschleunigte Bewegung und in Folge dessen wird gewöhnliche frische Luft angesogen. Inzwischen setzt der Hauptkolben seinen Lauf weiter fort, schließt die Saugventile, comprimirt die angesogene Luft und treibt sie in die Heizröhren. Dabei münden diese in ein besonderes Reservoir mit einem als Druckregulator dienenden beweglichen Kolben, welcher verhindert, daß die Spannung der Luft in der Maschine zwei Atmosphären übersteigen kann.

Nach der entgegengesetzten Richtung findet derselbe Vorgang statt. Die heiße Luft tritt von unten gegen den äußeren Kolben ein. Dadurch werden alle drei Kolben gemeinschaftlich aufwärts getrieben; allein während der Hauptkolben und der untere äußere Kolben regelmäßig aufsteigen, bewegt sich der obere innere Kolben mit einer beschleunigten Geschwindigkeit aufwärts, in Folge dessen wieder in dem Raum über dem Metallrand des Hauptkolbens frische Luft angesogen, comprimirt und durch den oben erwähnten Regulator in die Heizröhren getrieben wird, von wo sie, gehörig erhitzt, in die Maschine zum Betriebe des Hauptkolbens zurückgelangt.

Die Betriebsmaschine und die Luftpumpe sind also bei der neuen Anordnung, wie man sieht, in einen Apparat vereinigt, und man braucht deßhalb bei ihr nicht, wie dieß bei solchen Maschinen sonst meistens der Fall ist, zwei getrennt arbeitende Maschinen anzuwenden. Dadurch fällt denn auch ein Hauptvorwurf weg, der den mit comprimirter Luft arbeitenden Maschinen gemacht worden ist.

Ein weiterer Vortheil besteht darin, daß der obere ausgebohrte Theil des die Kolben umhüllenden Cylinders immer nur mit der frischen Luft in Berührung ist, wogegen die heiße Luft stets nur mit dem feuerfesten Material in Berührung kommt. Bei der Bewegung von oben nach unten wirkt nämlich die heiße Luft auf den oberen feuerfesten Kolben, dessen Seitenwand an derjenigen des gußeisernen Hauptkolbens sich reibt, und während dem kühlt die aus der Atmosphäre angesogene frische Luft den Rand des Hauptkolbens und die Wand des ausgebohrten Umhüllungscylinders ab, indem sie in den von diesen Flächen abgeschlossenen Raum eindringt. Ebenso schützt auch bei der umgekehrten Bewegung von unten nach oben der untere irdene Kolben den metallenen Theil des ausgebohrten Betriebscylinders.

Endlich sind auch die schädlichen Räume stets durch comprimirte oder gewöhnliche Luft ausgefüllt und restituiren durch deren Expansion

immer wieder diejenige Arbeit, welche sie bei der Compression consumiren, so daß ihre nachtheilige Wirkung so viel als aufgehoben wird.

Dafür aber verlangt die Maschine und namentlich der oben beschriebene dreifache Kolben eine um so complicirtere Einrichtung, die wieder andere Uebelstände mit sich bringt.

In dieser Beziehung geht aus den Untersuchungen der Erfinder selbst hervor, daß die Arbeitsverluste bei ihrer Maschine größer sind, als bei einer Dampfmaschine von gleicher Leistungsfähigkeit.

Nehmen wir, um dieses nachzuweisen, zwei Cylinder von gleicher Länge an, den einen für comprimirte heiße Luft, den anderen für Dampf, so werden nach der Angabe der Erfinder beide bei vereinigter Wirkung von Volldruck und Expansion einer gleichen Leistung fähig seyn, wenn der Querschnitt des Dampfcylinders ungefähr $^2/_3$mal so groß ist, als der des Heißluftcylinders. Dann aber braucht der Durchmesser des ersteren nur 0,98 Met. statt 1,2 Met. groß zu seyn. Die Kolbenreibung im Heißluftcylinder verhält sich also zu der im Dampfcylinder wie $1 : \sqrt{^2/_3}$ oder wie $\sqrt{3} : \sqrt{2}$, und dieses Verhältniß wird durch die Verbindung der Gebläsemaschine mit der Betriebsmaschine nicht geändert. Noch ungünstiger für die Heißluftmaschine ist jener Verlust, welcher aus der Uebertragung der Kolbenkraft auf die Schwungradwelle, auf die Schiffsschraubenwelle, oder auf die Locomotivenachse durch Kurbeln dadurch entsteht, daß bei ihr der Durchmesser der Kurbelwarze im Verhältniß von $1 : \sqrt[3]{^2/_3}$ oder $\sqrt[3]{} : \sqrt[3]{2}$ größer werden muß als bei der Dampfmaschine und wodurch die Reibung theils des längeren Weges, theils des stärkeren Druckes wegen, also aus doppeltem Grunde, vergrößert wird.

Die Erfinder schließen hieraus, daß der Arbeitsverlust bei ihrer neuen Heißluftmaschine $^3/_2$mal so groß sey als bei der Dampfmaschine.

Nimmt man daher den Effectverlust bei letzterer zu $^1/_4 = 0{,}25$ des totalen Effectes an, so stellt sich derselbe bei der ersteren auf $^3/_2 \cdot {}^1/_4 = {}^3/_8$ oder 0,375 und folglich der Wirkungsgrad auf $(1 - 0{,}375) = 0{,}625$. Um sicher zu gehen, nehmen sie diesen aber nur zu 0,5 an, wobei der Kohlenverbrauch sich höchstens auf 0,2 Kilogramme per Stunde und Pferdekraft belaufe.

Dieses Resultat wäre daher immer noch für die neue Luftmaschine außerordentlich günstig. Allein da es, wie schon Eingangs bemerkt worden ist, auf einer Menge zum Theil sehr problematischer Hypothesen beruht und keineswegs aus wirklichen Versuchen mit einer praktisch ausgeführten Maschine dieser Art abgeleitet wurde, so ist dasselbe jedenfalls noch der weiteren Berichtigung zu unterstellen, und wir fürchten, daß die

etwas starken sanguinischen Hoffnungen, welche die Erfinder von der Leistungsfähigkeit ihrer neuen Maschine zu haben scheinen, noch bedeutend werden herabgestimmt werden, wenn sie zur wirklichen Ausführung und praktischen Anwendung der Maschine schreiten und deren Leistungsfähigkeit alsdann durch unparteiische Sachverständige untersuchen und prüfen lassen.

Die Erfinder mögen dieß indessen selbst gefühlt haben, indem sie schließlich in ihrer Abhandlung einige der wichtigsten Schwierigkeiten, welche sich bei der praktischen Ausführung und Anwendung zeigen dürften, noch ganz besonders hervorheben.

Es sind folgende:

1) Der gußeiserne Kolben ist, wie wir gesehen haben, beständig mit frischer Luft in Berührung und gegen die Wärme der heißen Luft durch die beiden anderen, aus einer 4 Centimeter dicken irdenen und mit Eisen verankerten Masse bestehenden Kolben geschützt. Wenn nun diese Stärke des schlechten Wärmeleiters zu gering wäre, so würde die Speiseluft eine höhere Temperatur annehmen und daher mit mehr als 61° C. in den Regulator gelangen, und demnach müßte auch der Rauch, um auf dieselbe die gewünschte Erwärmung ausüben zu können, mit mehr als 111° C., wie oben vorausgesetzt worden, in den Schornstein entweichen. Dieß würde aber nicht nur einen größeren Wärmeverlust, sondern auch einen größeren Verlust an verfügbarer mechanischer Arbeit, als früher berechnet wurde, bedingen. Beide Verluste könnten nur dadurch vermindert werden, daß man die Stärke oder Dicke der die Wärme nicht leitenden Thonmassen vergrößert und die kupfernen Leitungsröhren verlängert, wodurch aber die Anlage natürlich kostspieliger würde.

2) Die Construction der Vertheilungsschieber erfordert ganz besondere Sorgfalt. Um sie gegen die Einwirkung der heißen Luft zu schützen, schlagen die Erfinder vor, dieselben mit Porzellankästchen zu umgeben und überdieß in den Zwischenraum durch die Schieberstange einen kleinen, dem Regulator entnommenen Luftstrahl (von 2 Atmosphären Spannung und 61° Temperatur) zu führen. Diese Luft, welche ebenfalls zur Abkühlung der Vertheilungsschieber dient, kehrt in der Hauptsache in den Regulator zurück und nur ein kleiner Theil davon gelangt in den Betriebscylinder und mischt sich darin mit der bis auf 800 oder noch mehr Grade erhitzten Betriebsluft. Dabei können die bei der Bewegung der Steuerungsschieber bloßgelegten polirten Metallflächen durch andere Deckschieber aus Porzellan oder einem anderen geeigneten Stoff mit entsprechender hin- und hergehender Bewegung geschützt werden.

Diese Schutzmittel führen aber zu neuen Complicationen der Con-

struction und vermehren, wie sich Jeder leicht denken kann, die Schwierigkeiten, welche die neue Maschine der praktischen Ausführung entgegensetzt, nur noch mehr.

3) Die Feuerung wird nur durch Betriebsluft, nachdem sie ihre Wirkung ausgeübt, gespeist, und durch ein geeignetes Register wird zugleich die ihr entsprechende Kohlenmenge regulirt. Allein man begreift, daß auch dieses schneller gesagt ist, als gethan, und daß daher die Schwierigkeiten, welche die Construction dieser neuen Heißluftmaschine mit sich bringt, so schnell noch nicht alle beseitigt seyn werden.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

LXII.

Universal-Kuppelung; von Otto Dingler, Marine-Ingenieur des österr. Lloyd.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Eine Universal-Kuppelung zur Verbindung zweier Rotationsachsen muß die Uebertragung der drehenden Bewegung in folgenden Fällen innerhalb gewisser praktischer Grenzen zu vermitteln im Stande seyn:[52]

1) die Achsen liegen nicht in gerader Linie, sondern bilden einen Winkel mit festem Scheitelpunkte mit einander, dessen Größe während der Dauer der Bewegung frei sich ändern kann;

2) die beiden Achsen liegen nicht in derselben Ebene, es schneiden sich also ihre Mittellinien nicht mehr;

3) der etwaige Durchschnittspunkt der Mitellinien der Achsen ist kein constanter, sondern variirt bei Veränderung der Neigung der Achsen;

4) es verschieben sich die Achsen parallel zu ihrer ursprünglichen Lage, so daß der Durchschnittspunkt ihrer Mittellinien in unendliche Entfernung fällt;

5) in der Längenrichtung finden Verschiebungen der Achsen nach vorwärts und nach rückwärts statt.

Diese Bedingungen, welche z. B. abwechselnd alle in der Achsen-

---

[52] Der Hoot'sche Schlüssel und verwandte Anordnungen sind nur Gelenk-Kuppelungen mit dem Durchschnittspunkte der beiden Achsenlinien als unveränderlichem Mittelpunkte des Gelenkes.

linie eines in starker See arbeitenden hölzernen Schraubendampfers vorkommen können, namentlich wenn dessen Körper keine hinreichende Steifigkeit in seinen Verbindungen besitzt und an Kielgebrechlichkeit leidet, dürfte die in den Figuren 13 — 16 skizzirte Anordnung erfüllen.

Die beiden zu verbindenden Achsen A und A′ (Fig. 13 — 15) tragen auf ihren viereckigen Enden B und B′ die beiden Kuppelungsscheiben C und C′; beide Achsen und Kuppelungsscheiben sind vollständig identisch und bloß in Bezug auf ihre respectiven Elemente unter rechtem Winkel zu einander gestellt. Zusammengehängt sind Achsen und Scheiben vermittelst der, jedoch nicht zur Uebertragung von Kraft bestimmten Stifte D und D′, um welche als Drehungsachsen die Scheiben in den Lagern E und E′ so weit hin- und herschwingen können, als die beiden divergirenden Flächen F, G und F′, G′ ihrer inneren keilförmigen Aushöhlung, sowie die Seiten H und H′ der Achsenköpfe es gestatten. Die Uebertragung von Kraft und Bewegung zwischen Achsen und Scheiben geschieht vermittelst der Flächen J, J und J′, J′, und der in die parallelen Seiten der Aushöhlungen eingelassenen Beilager K, K und K′, K′, welche Flächen und Beilager genau zusammengepaßt seyn müssen und auf einander schleifen, wenn die Scheiben um die Stifte D und D′ schwingen.

Von einer Scheibe zur anderen wird die Bewegung übertragen durch die Zapfen L und L′, deren je 2 auf jeder Scheibe sich befinden, diametral einander gegenüber stehend in den durch die Drehzapfen D und D′ gehenden Ebenen. Diese Zapfen sind an ihren freistehenden cylindrischen Theilen auf 2 Seiten parallel abgeflacht und greifen in prismatisch ausgeschlitzte, außen cylindrisch abgedrehte Büchsen M und M′ der gegenüberstehenden Scheiben ein. Da diese prismatischen Schlitzöffnungen länger sind als der Durchmesser der Zapfen beträgt, so können letztere in der Achsenrichtung der Büchsen auf- und abgleiten, während diese, wenn durch eine Neigung der gegenüberstehenden Scheibe mit ihren eingreifenden Zapfen dazu veranlaßt, um ihre eigenen Achsen sich drehen können.

Eine Verschiebung der Achsen in ihrer Längenrichtung erlaubt diese Anordnung, weil die Zapfen L und L′ in den Büchsen M und M′ frei vor- und rückwärts gleiten können; eine Verschiebung in der durch Zapfen und Drehstifte einer Scheibe gehenden Ebene x, y oder x′, y′ ist ermöglicht, weil die Schlitze der Büchsen ein Auf- und Abgleiten der Zapfen gestatten, wie vorhin schon erwähnt; daß aber auch eine freie Bewegung einer jeden Scheibe und Achse in der zum Drehstifte senkrechten Mittelebene u, z und u′, z′ möglich ist, zeigt z. B. Fig. 16, in

welcher Scheibe C' fest bleibend gedacht ist, während Achse A mit ihrer Scheibe C sich parallel fortbewegt, so daß der Drehzapfen D in die Lage d kommt; es gelangt alsdann C in eine zur Achse um den Winkel s D r geneigte Stellung und die Zapfen kommen aus der Richtung D t in jene d t, während die Büchse M' sich um ihre Achsenlinie t entsprechend dreht.

Auf ähnliche Weise läßt sich die freie Beweglichkeit für jede beliebige andere Achsenstellung geometrisch nachweisen.

Da alle diese als möglich erkannten Bewegungen auch gleichzeitig erfolgen können, so haben wir freie Bewegung dieser Achsen im Raume, folglich Universal-Kuppelung.

Eigentlich könnte man mit einer um den Drehstift beweglichen und einer auf der anderen Achse festen Scheibe ausreichen, von denen die erste bloß 2 Zapfen und die andere die entsprechenden 2 Büchsen zu führen nöthig hätte; erhöhte Beweglichkeit bei hinreichender Solidität der Construction dürfte jedoch kaum etwas schaden, da das hier entworfene System nothwendiger Weise auch den, bei allen nicht festen Kuppelungen ganz unvermeidlichen Nachtheil des Schleifens der die Bewegung übertragenden Flächen auf einander unter großem Drucke an sich hat. Am besten läßt sich diesem Uebelstande begegnen durch Anfertigung aller Beilager und Hülsen aus bestem lignum vitae.

Um diese Kuppelung auslösbar zu machen, ist es bloß nothwendig die Drehzapfen der einen Scheibe statt auf der Achse auf einer in der Längenrichtung verschiebbaren Hülse zu befestigen.

LXIII.

Prof. Toepler's Verfahren der Wurzelausziehung mittelst der Thomas'schen Rechenmaschine; mitgetheilt von Professor F. Reuleaux in Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 112.

Den Besitzern und Freunden der Thomas'schen Rechenmaschine dürfte die Mittheilung eines Verfahrens interessant seyn, welches Prof.

Dr. Toepler in Riga für die Ausziehung von Quadratwurzeln mittelst des Arithmometers ersonnen hat und welches vermöge seiner Einfachheit als eine glückliche Bereicherung der theoretischen Hülfsmittel des Maschinen-Rechnens willkommen zu heißen ist.

Theorie des Verfahrens. — Das Toepler'sche Verfahren ist begründet auf bekannte Eigenschaften der arithmetischen Reihen. Für die arithmetische Reihe von n Gliedern mit dem Anfangsgliede a und der Differenz d ist die Summe s:

$$s = \left(a + \frac{(n-1)\,d}{2}\right) n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

und das letzte Glied u:

$$u = a + (n-1)\,d \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Setzt man in einer solchen Reihe $a = 1$, $d = 2$, so ist s die Summe der n ersten ungeraden Zahlen $(1 + 3 + 5 + 7 + \ldots . d)$ und es wird nach Formel (1)

$$s = (1 + n - 1)\, n = n^2,$$

d. h. die Summe der n ersten ungeraden Zahlen ist $= n^2$; dabei wird nach Formel (2) das letzte Glied

$$u = 2n - 1$$

oder

$$u + 1 = 2n,$$

d. h. das letzte Glied der Reihe der n ersten ungeraden Zahlen vermehrt um die Einheit gibt die doppelte Gliederzahl an. Nach diesen beiden Sätzen können für das Quadrat eines Binoms $n + m$ die drei Glieder n^2, $2nm$, m^2 auf der Rechenmaschine leicht als Reihensummen gebildet und durch gliedweises Abziehen von einem Radicanden **N** im Quotientenzählwerk der Maschine gefunden werden. Man theilt zu diesem Ende wie bei dem gewöhnlichen Wurzelausziehen den Radicanden vom Komma an zu je 2 Stellen ab, und bildet, zur Linken beginnend, durch Einstellen von 1, $1 + 2 = 3$, $3 + 2 = 5$, $5 + 2 = 7$ u. s. w. und jedesmaliges Abziehen der einzelnen Glieder gliedweise zuerst n^2, wobei im Quotienten n erscheint, sobald die Summe $s = (1 + 3 + 5 + 7 + \ldots . u)$ die betreffenden Radicandenstellen erschöpft hat. Darauf addirt man zu dem noch dastehenden letzten Gliede u die Einheit, so daß u in $u + 1 = 2n$ übergeht, verlegt diese Zahl als Subtrahenten unter die nächste Stelle zur Rechten und bringt unter die zweite Stelle zur Rechten wieder die 1 (vorausgesetzt, daß $u + 1 = 2n$ von den darüber stehenden Stellen abziehbar ist) als erstes Glied der arithmetischen Reihe $1 + 3 + 5 + \ldots .$, welche m^2 zur Summe

haben soll, und zieht wieder ab, nach dem einzelnen Abziehen in der Reihe für m jedesmal 2 zufügend. Die neue Quotientenstelle muß m seyn, sobald die betreffenden Radicandenstellen erschöpft sind, indem dann $2n + m$ im Subtrahenden successiv gebildet und m mal abgezogen worden ist. Im Quotienten stehen darauf n und m in aufeinanderfolgenden Stellen. Bleibt ein Rest, so wird die Zahl im Subtrahenden $= u'$ gesetzt, zu ihr nun 1 addirt und wie oben angegeben fortgefahren. Läßt sich $u + 1 = 2n$, oder diese Zahl *nebst* dem Anfangsgliede 1 der Reihe m *nicht* von den darüberstehenden Radicandenstellen abziehen, so wird die m-Reihe nicht in der *ersten* Stelle neben $u + 1 = 2n$, sondern *um eine Stelle weiter rechts* begonnen und der Subtrahend ebenfalls um *noch eine* Stelle nach rechts verlegt; im Quotienten erscheint dann eine Null.

Ausführung des Verfahrens. — Die nachfolgenden Beispiele werden das Verfahren, welches leichter ist als es scheinen könnte, vollends klar machen. Ich setze dabei die Bekanntschaft mit der Thomas'schen Rechenmaschine voraus [53] und bemerke nur, daß die römischen Ziffern wieder die Nummern der Schaltwerksspalten bezeichnen, deren ich 6 annehme. Für das Wurzelausziehen ist ein Quotientenzählwerk an der Maschine erforderlich, wie denn überhaupt der Quotient von dem Besteller einer Rechenmaschine stets unbedingt gefordert werden sollte. [54]

1. *Beispiel.* Gesucht $\sqrt{2209}$. — Subtractionsknopf gedrückt. Eingestellt:

im Zifferlineal (Z):		2	2	0	0	0	0	.....
im Schaltwerk (S):		VI	V	IV	III	II	I	
			1	0	0	0	0	
Erste Stelle des Quotienten.	1) gedreht; es bleibt in (Z):	2	1	0	9	0	0	.....
	man stellt in (S):		3	0	0	0	0	
	2) gedreht, gibt in (Z):	1	8	0	9	0	0	.....
	gestellt in (S):		5	0	0	0	0	
	3) gedreht, gibt in (Z):	1	3	0	9	0	0	.....
	gestellt in (S):		7	0	0	0	0	
	4) gedreht, gibt in (Z):	0	6	0	9	0	0	0 ....

[53] Man s. die Beschreibung der Thomas'schen Rechenmaschine von Professor Reuleaux im polytechn. Journal (1862) Bd. CLXV S. 334.

[54] Hr. Hoart liefert neuerdings Maschinen, bei welchen der Quotient einen besonderen Auslöscher hat, wobei sich der Preis allerdings etwas höher stellt.

		VI	V	IV	III	II	I	
gestellt in (S)			8	1	0	0	0	
Zweite Stelle des Quotienten.	1) gedreht, gibt in (Z):	5	2	8	0	0	0	....
	gestellt in (S):		8	3	0	0	0	
	2) gedreht, gibt in (Z):	4	4	5	0	0	0	....
	gestellt in (S):		8	5	0	0	0	
	3) gedreht, gibt in (Z):	3	6	0	0	0	0	....
	gestellt in (S):		8	7	0	0	0	
	4) gedreht, gibt in (Z):	2	7	3	0	0	0	....
	gestellt in (S):		8	9	0	0	0	
	5) gedreht, gibt in (Z):	1	8	4	0	0	0	....
	gestellt in (S):		9	1	0	0	0	
	6) gedreht, gibt in (Z):		9	3	0	0	0	....
	gestellt in (S):		9	3	0	0	0	
	7) gedreht:				geht auf.			

Im Quotient ist erschienen 47, welches die Quadratwurzel von 2209 ist; die Zahl der Drehungen betrug $4 + 7 = 11$.

2. Beispiel. Gesucht $\sqrt{4{,}1625}$. — Subtractionsknopf gedrückt. Eingestellt:

im Zifferlineal (Z):	4	1	6	2	1	0	0	....
im Schaltwerk (S):	VI	V	IV	III	II	I		
	1	0	0	0	0	0		
Erste Stelle des Quotienten: 2. 1) gedreht, gibt in (Z):	3	1	6	2	1	0	0	....
gestellt in (S):	3	0	0	0	0	0		
2) gedreht, gibt in (Z):	0	1	6	2	1	0	0	....
gestellt in (S):	VI	V	IV	III	II	I		
	4	0	0	0	0	0		
Zweite Stelle des Quot.: 0. 4 von 1 geht nicht, deßhalb:								
gestellt in (S):	VI	V	IV	III	II	I		
	4	0	1	0	0	0		
Dritte Stelle des Quotienten: 4. 1) gedreht, gibt in (Z):	1	2	2	0	0	0	0	
gestellt in (S):		4	0	3	0	0	0	
2) gedreht, gibt in (Z):		8	1	7	0	0	0	
gestellt in (S):		4	0	5	0	0	0	
3) gedreht, gibt in (Z):		4	1	2	0	0	0	
gestellt in (S):		4	0	7	0	0	0	
4) gedreht, gibt in (Z):		0	0	5	0	0	0	

Es ist ein Rest geblieben, mit dem man nun fortfährt, nämlich:

Es steht in (Z):	0	0	5	0	0	0	0	0
gestellt in (S):		VI	V	IV	III	II	I	
		4	0	8	0	0	0	

Vierte Stelle des Quot.: 0.

408 von 50 geht nicht, deßhalb:								
gestellt in (S):		VI	V	IV	III	II	I	
		4	0	8	0	1	0	

Fünfte Stelle des Quot.: 1.

1) gedreht, gibt in (Z):			9	1	9	9	0	0
gestellt in (S):		VI	V	IV	III	II	I	
		4	0	8	0	2	1	

Sechste Stelle des Quot.: 2.

1) gedreht, gibt in (Z):			5	1	1	8	7	9
gestellt in (S):			4	0	8	0	2	3
2) gedreht, gibt in (Z):			1	0	3	8	5	6

Resultat im Quotienten: 2,04012. Zahl der dafür nöthigen Drehungen $9 + 2 = 11$; oder im Allgemeinen: Quersumme der Wurzel + der Anzahl der Nullen, welche in derselben vorkommen.

Nach kurzer Uebung ist das Verfahren dem Maschinenrechner geläufig und vollzieht sich dann kaum weniger schnell, als eine gewöhnliche Division. Dasselbe ist für vielerlei Rechnungen, u. a. für mancherlei physikalische Beobachtungsreihen, sowie auch für statistische Rechnungen von wesentlichem Nutzen, insbesondere, wo Wurzeln aus vielstelligen Zahlen gezogen werden müssen, für welche die berechneten Wurzeltafeln nicht ausreichen. Bei dieser Gelegenheit darf ich nicht versäumen, den Zahlenrechnern die Thomas'sche Maschine auf's Neue zu empfehlen; dieselbe findet eine allerdings langsam steigende Verbreitung; der Preis scheint immer noch ein Hinderniß mächtiger Natur zu seyn. Eine dankenswerthe Benutzung hat das Instrument durch Hrn. Prof. Dr. Junge in Freiberg erfahren, indem derselbe eine Tafel der wirklichen Längen der Sinus und Cosinus für den Radius 1,000,000 * damit berechnet hat, welche für gewisse Rechnungen sehr vorzügliche Dienste leistet.

* Leipzig, A. Felix, 1864.

LXIV.

Wasserhebungsmaschine, construirt von der Société des Chantiers et Ateliers de l'Océan.

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1865, S. 307.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Wasserhebmaschine, welche wir im Nachstehenden beschreiben, gehört in die Classe der sogenannten Schneckenräder oder eigentlichen Schöpfräder (tympans); sie unterscheidet sich aber von diesen durch eine einfachere Construction und durch besondere Anordnungen, vermöge welcher sie im Stande ist, das Wasser auf eine größere Höhe zu heben.

Diese kürzlich in Frankreich patentirte Wasserhebmaschine bietet den Vortheil, daß sie überall ohne Schwierigkeiten angewandt und je nach den Umständen mittelst einer Dampfmaschine, eines Wasserrades, einer Windmühle oder eines Göpels, der von Ochsen oder Pferden ꝛc. gezogen wird, betrieben werden kann. Das Rad besteht aus einem hohlen Ringe von rechteckigem Querschnitte, welcher durch Scheidewände in eine gewisse Anzahl Tröge oder Zellen abgetheilt ist. Oeffnungen, welche am oberen Theile einer jeden dieser Zellen angebracht sind, diesen abwechselnd zum Einlassen des Wassers und zum Auslassen der Luft. Das Wasser wird am oberen Theil der Krone oder des Ringes in einen Behälter ausgegossen, aus welchem es nach jeder beliebigen Richtung abgeleitet werden kann.

Fig. 16 stellt einen verticalen Längendurchschnitt des neuen Schöpfrades dar;

Fig. 17 ist ein Querdurchschnitt durch die Mittellinie 1 — 2 der Radwelle; diese Figur zeigt auch die Verbindung des Schöpfrades mit dem Göpel, durch welchen es betrieben wird.

Das Rad besteht aus einem Ringe A von Blech oder Holz, und hat einen mehr oder weniger rechteckigen Querschnitt, welcher durch Scheidewände a in Tröge oder Zellen abgetheilt ist; dieser Ring wird durch eiserne Bänder f an das Ende der Radspeichen B befestigt, welche in den Büchsen oder Muffen der Scheibe T stecken, die mit dem die Bewegung aufnehmenden conischen Rade R aus einem Stücke gegossen ist.

Das Wasser gelangt unten in die Zellen durch die rechteckigen Oeffnungen o, welche auf der äußeren Fläche des Ringes angebracht sind, und die Luft tritt durch die ebenfalls rechteckigen Oeffnungen o′ aus, welche die Innenfläche des Ringes enthält.

Das durch die Rotation des Rades gehobene Wasser wird oben

durch die Oeffnungen o' in den Recipienten C ausgegossen, wobei die Luft durch die Oeffnungen o in das Innere der Zellen eintritt.

Das Schöpfrad wird auf folgende Weise in Thätigkeit gesetzt:

Das Rad R greift in ein Rad R' von demselben Durchmesser ein, welches auf die verticale Welle E eines Göpels befestigt ist, den man je nach der Localität, wo das Schöpfrad aufgestellt wird, entweder durch Pferde oder durch Ochsen in Bewegung setzt. Der Göpelbaum F und das conische Räderpaar R, R' können durch eine Scheibe ersetzt werden, welche man direct auf die Welle D des Schöpfrades befestigt und durch einen Treibriemen in Bewegung setzt; anstatt der Riemscheibe kann man auch ein Stirnrad mit einer Kette ohne Ende anbringen; in den beiden letzteren Fällen fallen die verschiedenen Transmissionsorgane weg.

LXV.

Ueber den Doppel-Ventilator von Perrigault; Bericht von Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1865, t. VI p. 162.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Hr. Perrigault, Mechaniker zu Rennes, hat an das Conservatoire einen Ventilator mit ebenen Flügeln gesendet, mittelst dessen man den Druck der Luft soweit steigern kann, daß er einer Wassersäule von 0,75 Meter Höhe entspricht.

Da dieses für die Eisenhütten sehr wichtige Resultat eine ausgedehntere Anwendung des an sich sehr einfachen Doppel-Ventilators herbeiführen dürfte, so haben wir einige Versuche mit diesem Apparate angestellt, welche die Angaben des Erfinders bestätigten.

Der Ventilator von Perrigault ist ein doppelter, er besteht nämlich aus zwei einfachen Ventilatoren, welche so angeordnet sind, daß die in den ersten eingeblasene Luft zur Speisung des zweiten dient, welcher dann auf bereits comprimirte Luft wirkt und seinerseits diese Compression bedeutend verstärkt.

Die Trommeln der beiden Ventilatoren sind Cylinder von fast kreisförmigem Querschnitte, aber in Bezug auf die Welle der Flügelräder excentrisch.

Diese Kreisform mußte nothwendiger Weise in der Nähe der Ausströmungsrohre modificirt werden. Die Flügelräder haben 0,60 Meter Durchmesser und jedes derselben trägt acht gleichweit von einander abstehende radiale Flügel oder Schaufeln. Der Spielraum um die Schaufeln nimmt

von dem Eintritt bis zu dem Austritt von 0,04 bis 0,10 Meter zu. Die Admissionsöffnung am Centrum der ersten Trommel hat 0,26 Meter Durchmesser und die der zweiten Trommel ist mit dem Ausströmrohre der ersten durch ein Rohr von demselben Querschnitt verbunden, welches man aber so gebogen hat, daß die durch dasselbe veranlaßten Störungen in der Bewegung der Luft soviel als möglich vermindert werden.

Die Breite jeder Trommel beträgt 0,125 Meter, aber die der Flügel oder Schaufeln nur 0,075 Meter.

Die Bewegung wird auf die den beiden Flügelrädern gemeinschaftliche Welle mit Hülfe einer Riemscheibe übertragen, welche zwischen den zwei 0,225 Met. von einander entfernten Trommeln angebracht wird.

Die Riemscheibe hat einen Durchmesser von 0,092 (? 0,15) Meter * und die Breite ihrer Kranzleisten beträgt 0,130 Meter.

Die Welle wird von zwei Lagern getragen, deren Futter den sechsfachen Durchmesser der Wellzapfen zur Länge haben. Eine bedeutende Länge des Lagerfutters hat bekanntlich auf alle mit großen Geschwindigkeiten sich bewegenden Wellen einen sehr günstigen Einfluß.

Bei den angestellten Versuchen wurde die Bewegung auf die Riemscheibe des Ventilators mittelst eines rotirenden Dynamometers übertragen, dessen Riemscheibe einen Durchmesser von 0,82 Met. hatte. Bis zu einer Geschwindigkeit von dreihundert Umdrehungen konnte man mit diesem Instrumente gute Diagramme erhalten.

Die Zahl der Umdrehungen wurde von einem auf die Welle des Dynamometers befestigten Zählapparate angegeben.

Um die hervorgebrachte Leistung zu ermitteln, wurde jedesmal vor der Düse eine Röhre angebracht, welche an ihren beiden Enden offen und so gebogen war, daß ihre eine Mündung vor die Mittellinie der Düse zu liegen kam und in beiden Schenkeln der Stand der gefärbten Flüssigkeit abgelesen werden konnte, um die Höhe der in der Röhre gehobenen Flüssigkeit zu bestimmen.

Es wurden zwei Reihen von Versuchen gemacht: die eine mit einer Düse, deren Durchmesser $d = 0{,}068$ Meter und daher ihr für den Durchgang freier Querschnitt $S = 0{,}0033$ Quadratmeter betrug, indem man für diese conische Düse eine Verjüngung von 0,9 annahm. Bei der anderen Reihe war $d' = 0{,}102$ Meter und bei Annahme derselben Verjüngung $S' = 0{,}00735$ Quadratmeter.

Die nachfolgende Tabelle enthält alle Angaben, welche die während der Versuche gemachten Bestimmungen lieferten:

* Tresca's Bericht in den Annales du Conservatoire enthält viele Druckfehler. A. d. Red.

Tabelle über die mit dem Doppel-Ventilator von Perrigault angestellten Versuche.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Nummer des Versuches.	Zahl der Umdrehungen per Minute.		Geschwindigkeit am Umfange.	Höhe h der Wassersäule.	Quadratwurzel von h.	Berechnete entsprechende Geschwindigkeit.	Mittlere Ordinaten der Diagramme.	Entsprechender Druck.	Gemessene mechanische Arbeit.	Werthe von $\frac{MV^2}{2}$	Wirkungsgrad.	Werthe von P : p.	Nutzeffect.
	Ventilator.	Dynamometer.											
Erste Reihe. — Düse mit einem Durchmesser d = 0,068 Meter. (Am 10. Februar 1865.)													
			Met.	Met.		Met.	Millimet.	Kilogr.	Kil.-Met.				
1	1596	307	50,11	0,490	0,700	86,10	—	—	—	134,03	—	1,047	—
2	1446	278	45,40	0,420	0,648	79,70	—	—	—	107,99	—	1,040	—
3	1706	328	53,57	0,523	0,723	88,93	—	—	—	147,68	—	1,051	—
4	1326	255	41,63	0,328	0,573	70,48	5,86	16,99	186,01	73,52	0,395	1,032	0,407
5	1290	248	40,62	0,320	0,570	70,11	5,84	16,93	179,35	72,36	0,403	1,031	0,415
6	1180	227	37,05	0,263	0,512	62,98	—	—	—	52,45	—	1,025	—
7	1212	233	37,97	0,276	0,525	64,58	6,42	18,62	186,30	56,56	0,304	1,026	0,310
8	1596	307	50,00	0,480	0,692	85,12	7,08	20,53	270,61	129,51	0,478	1,046	0,500
9	1908	367	59,91	0,735	0,857	105,41	—	—	—	245,95	—	1,070	—
			46,24	0,426		83,71					0,395		0,408
Zweite Reihe. — Düse mit einem Durchmesser d' = 0,102 Meter. (Am 15. Februar 1865.)													
10	1206	232	37,86	0,235	0,485	59,65	8,54	24,75	246,33	101,80	0,416	1,010	0,418
11	1466	282	46,03	0,340	0,583	71,71	10,10	29,27	354,05	176,50	0,497	1,034	0,512
12	1622	312	50,93	0,400	0,632	77,74	13,22	38,32	512,91	225,00	0,440	1,040	0,457
			44,94	0,325		69,72					0,448		0,485

Zum Verständniß dieser Tabelle lassen wir eine Erklärung ihrer einzelnen Columnen folgen.

Die Zahl der Umdrehungen des Dynamometers per Minute wurde direct am Zählapparate abgelesen; in dem Augenblicke, wo die Wassersäule stationär blieb, notirte man die von dem Zählapparate angegebene Zahl.

Die Zahlen der zweiten Columne sind von denen der dritten durch Multiplication mit 5,2 abgeleitet. Diese Zahl ist von dem zwischen den Riemscheibendurchmessern bestehenden Verhältnisse abgeleitet, indem man zu jedem der Durchmesser die halbe Dicke des Treibriemens = 0,0095 Met. hinzu addirt, wodurch man erhält:

$$\frac{0{,}82 \text{ Meter} + 0{,}0095 \text{ Meter}}{0{,}15 \text{ Meter} + 0{,}0095 \text{ Meter}} = 5{,}2.$$

Die Zahlen der vierten Columne sind aus denen der zweiten durch Multiplication mit dem Umfange der Flügel und durch Division mit 60 abgeleitet, um die wirkliche Geschwindigkeit des Endes dieser Schaufeln in Metern per Secunde zu erhalten. Diese Geschwindigkeit hat bei dem letzten Versuche der ersten Reihe beinahe 60 Meter erreicht.

Die Höhe h ergibt sich durch directe Beobachtung des Wasserstandes in den beiden Schenkeln des Wassermanometers, welches im Centrum der Düse eine Pitot'sche Röhre bildet, die ungefähr einen Centimeter tief in die Düse hineinreichte.

Um die Geschwindigkeit der Luft, welche dieser Pressung entspricht, zu ermitteln, muß man den Ausdruck

$$\sqrt{2\,gh \cdot \frac{1000}{1{,}293}} = \sqrt{\frac{2000 \cdot g}{1{,}293}} \cdot \sqrt{h} = 123\sqrt{h}$$

berechnen. Die Werthe von $\sqrt{h}$ bilden die sechste Columne und in der siebenten hat man die Werthe für die auf vorstehende Art berechnete Geschwindigkeit zusammengestellt. Diese Geschwindigkeit der Luft variirte von 60 bis 100 Meter per Secunde.

Wir haben mittelst des Dynamometers nur sieben gute Diagramme erhalten, welche die mittlere Ordinate lieferten, die den mittleren Druck repräsentirt; letzterer beträgt 2,8984 Kilogramme per Millimeter der Ordinaten, und man erhält die mechanische Arbeit, indem man jeden dieser mittleren Drucke mit der Geschwindigkeit am Umfang der Dynamometer-Scheibe multiplicirt, nämlich

$$\pi D \times \frac{n}{60} = \frac{3{,}14 \times 0{,}82 \text{ Meter}}{60} \times n = 0{,}0429\, n \text{ Meter},$$

wo n die Zahl der Umdrehungen per Minute bezeichnet.

Nimmt man an, daß die durch die Luft wirklich aufgespeicherte Arbeit gleich derjenigen sey, welche der der Höhe h zukommenden Geschwindigkeit entspricht, so erhält man leicht ein Maaß dieser Arbeit durch das Product

$$\frac{M V^2}{2} = \frac{S V (1{,}293) \frac{P}{p} V^2}{19{,}61},$$

oder wenn man vor der Hand das Verhältniß $\frac{P}{p}$ der Pressungen der Luft innerhalb und außerhalb des Apparates vernachlässigt,

$$\frac{1{,}293}{19{,}61} \times S V^3$$

und wenn man für S seinen Werth S oder S', je nach der Versuchsreihe einsetzt, so findet man für die erste Reihe:

$$\frac{M V^2}{2} = \frac{1{,}293 \times 0{,}0033}{19{,}61} V^3 = 0{,}00021\ V^3,$$

und für die zweite Reihe:

$$\frac{M V^2}{2} = \frac{1{,}293 \times 0{,}00735}{19{,}61} V^3 = 0{,}00048\ V^3.$$

Diese Ausdrücke haben uns zur Berechnung der Zahlen in der eilften Columne der Tabelle gedient.

Wenn diese Zahlen den wirklichen Werth der mechanischen Arbeit der Luft nach ihrem Austritte aus der Maschine repräsentiren, so erhält man den Wirkungsgrad, wenn man dieselben durch die entsprechenden Zahlen der vorhergehenden Columne dividirt.

Rechnet man auf die angegebene Weise, so findet man, daß dieser Nutzeffect bei der ersten Reihe zwischen 0,304 und 0,478 variirt oder im Durchschnitt 0,395 beträgt; daß dagegen die Zahlen bei der zweiten Reihe mehr übereinstimmten und eine höhere Durchschnittszahl, nämlich 0,448 liefern.

In Wirklichkeit sind die Werthe von $\frac{M V^2}{2}$ in Folge des Factors $\frac{P}{p}$ den wir vernachlässigt haben, etwas größer. Der äußere Druck p ist gleich dem Gewichte einer Wassersäule von 10,33 Met. Höhe; der innere Druck P aber gleich dem einer Wassersäule von 10,33 + h, wenn er nämlich an dem Punkte gemessen wird, wo die Compression am größten ist. Man hat daher $\frac{P}{p} = \frac{10{,}33 + h}{10{,}33}$, und die so für jeden Versuch berechneten Werthe sind in der 13. Columne zusammengestellt.

Um den Werth dieser Verhältnißzahl beim Wirkungsgrad der Nutzleistung zu berücksichtigen, braucht man nur die entsprechenden Zahlen in den Columnen 12 und 13 mit einander zu multipliciren, wodurch man die Zahlen der 14. Columne erhält, aus denen sich als die bei unseren Versuchen erlangte mittlere Nutzleistung ergibt:

für die erste Reihe 0,408
und für die zweite Reihe 0,485

Vorstehende Berechnungsmethode beruht also auf der Annahme, daß die Pitot'sche Röhre, in unserer Weise angewendet, durch den Höhenunterschied der Wassersäulen genau das Maaß der Compression angibt, welche das Ausströmen veranlaßt.

Hr. Bourget hat kürzlich Versuche über die Genauigkeit dieser Angaben angestellt und wir stimmen mit ihm überein, daß diese Beobachtungsart die genaueste von allen ist, welche man anwenden kann, wenn die Geschwindigkeit zu groß ist, um von Anemometern Gebrauch machen zu können.

Unsere Berechnungsweise bietet außerdem den Vortheil, daß sie ein von dem Widerstande in anzuwendenden Leitungsröhren ganz unabhängiges Resultat liefert. Dieselbe gibt, nach unserer Ansicht, das richtige Maaß für den Werth des Apparates, denselben für sich allein betrachtet, gerade so wie man die Leistung einer Dampfmaschine oder eines Wasserrades auf der von den Transmissionen derselben getrennten Treibwelle bestimmt.

Aus unseren Versuchen geht hervor:

1) daß bei der ersten Versuchsreihe die Luftsäule das Wasser in der Manometerröhre hinaufdrückte bis sich ein Höhenunterschied von 0,735 Met. für eine Geschwindigkeit des Flügelrades von 1908 Umdrehungen per Minute ergab; daß dagegen bei der zweiten Versuchsreihe nur ein Höhenunterschied von 0,400 Metern für eine Geschwindigkeit des Flügelrades von 1622 Umdrehungen stattfand;

2) daß folglich der Doppel-Ventilator von Perrigault Luftpressungen liefern kann, welche dem Gewichte einer Wassersäule von 0,735 und 0,400 Meter Höhe entsprechen, also Pressungen, welche viel größer als die mit den gewöhnlichen Ventilatoren erlangten sind.

Diese Druckzunahme rührt daher, daß die durch das erste Flügelrad ausgetriebene Luft unter einem bereits merklich größeren Drucke, als der der Atmosphäre ist, in die zweite Trommel eingeführt wird und daß also das zweite Flügelrad auf bereits comprimirte Luft wirkt;

3) daß mittelst dieser Combination die Geschwindigkeit der Luft bei ihrem Austritte aus der zweiten Trommel weniger als das Doppelte der Geschwindigkeit der Flügel an ihrem Umfange beträgt, und daß sie zu-

gleich mit dieser zunimmt. Das mittlere Verhältniß zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten ist: $\frac{83,71}{46,24} = 1,81$;

4) daß bei der zweiten Versuchsreihe, wo in Folge der größeren Düsenöffnung diese Verhältnißzahl sich auf $\frac{69,72}{44,94} = 1,55$ reducirte, die Geschwindigkeit der eingeblasenen Luft merklich größer ist, als die Geschwindigkeit am Umfange der Flügel;

5) daß folglich Perrigault's Doppel-Ventilator mit ebenen Schaufeln der Industrie Luftpressungen liefert, welche bisher nur mit den anderen Blasemaschinen erhalten wurden.

Beschreibung der Abbildungen.

Figur 6 ist eine obere Ansicht des Doppel-Ventilators und seiner Fundamentplatte;

Fig. 7 ist eine Seitenansicht und

Fig. 8 theils ein Durchschnitt, theils eine Vorderansicht desselben.

A, A ist die Fundamentplatte des Apparates, auf welche die beiden Wellenlager B, B befestigt sind.

C, C ist die Treibwelle, welche sich in den Lagerfuttern c, c dreht, denen man eine große Länge gegeben hat.

D, D′ sind die Flügelräder mit 8 auf deren Welle befestigten Flügeln.

E ist die zwischen diesen Flügelrädern angebrachte Riemscheibe.

F, F′ sind excentrische Trommeln, welche die Mäntel der Flügelräder und mit diesen die zwei Ventilatoren bilden.

Die Luft wird durch die kreisförmige Oeffnung O der Trommel F angesogen, in die Bewegung der Flügel mitgerissen und durch dieselben in das Rohr P, P′ geführt, welches bis zur kreisförmigen Admissionsöffnung O′ in dem zweiten Ventilator reicht.

p ist ein auf dem Rohre P, P′ angebrachter Schieber, welcher zum Schmieren dient.

Die Luft wird hierauf durch das Flügelrad D′ in das Ausströmungsrohr Q getrieben.

Der Apparat besteht also aus einem Ventilator mit ebenen Schaufeln D, F, welcher die Luft in einen zweiten Ventilator D′, F′ mit etwas größerem Durchmesser bläst.

Die Bewegung der Luft ist in den drei Figuren durch Pfeile angezeigt.

LXVI.

Sich von selbst drehendes Freifall-Bohrinstrument; von H. Romanowsky, kais. russischem Bergingenieur.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Wem die Wirkung der Freifall-Instrumente von Fabian, Kind u. a. bekannt ist, der wird, bei aller Leichtigkeit und Einfachheit des Bohrens mit dem ersteren, so wie auch bei der gewöhnlich erfolgreichen Verwendung des letzteren, doch die Unmöglichkeit des Arbeitens mit dem Seile einsehen müssen, weil diesen Apparaten die Fähigkeit, sich von selbst im Bohrloche zu drehen, fehlt, folglich die Anwendung hölzerner und eiserner Bohrgestänge nothwendig wird.

Das Stangenbohren geschieht ausschließlich bei schwachen und nachfallenden Gebirgsarten; in allen übrigen Fällen wäre es am zweckmäßigsten Freifall-Instrumente ohne Gestänge, doch mit einem Seile und zwar mit einem Eisenbandseile zu gebrauchen, da bei dem letzteren hohe Bohrthürme und andere lästige Vorrichtungen entbehrt werden können. Ueberdieß macht sich das Senken und Heben des Bohrers mit dem Seile viel schneller, als auf Gestängen, besonders bei einer Dampfmaschine. Mithin muß beim Bergbohren jede Erfindung eines solchen an einem Seile hängenden Freifall-Instrumentes, das bei jedesmaligem Heben und Senken sich von selbst im Bohrloche immer nach einer Seite und auf einer unbedeutenden constanten Dimension dreht, von wesentlichem Nutzen seyn. Dieser Anforderung entspricht meines Wissens, obgleich nur theilweise, der Bohrapparat des englischen Ingenieurs Mather allein.[55] Dieser an einem Eisenbandseile hängende und vermittelst einer besonderen Drehschraube und eines gezähnten Muffes sich beim Bohren von selbst drehende Apparat ist jedoch, bei aller Neuheit des Systems, mangelhaft, da ihm eine freifallende Bohrstange mit Meißel fehlt.

Figur 1 stellt einen von mir nach eigenen Erwägungen zusammengesetzten, sich von selbst drehenden Freifall-Bohrapparat dar. Der Versuch mit einem verhältnißmäßig angefertigten Modelle — in einer langen mit Wasser gefüllten Röhre — hat erwiesen, daß diese Vorrichtung allen oben angeführten Anforderungen an einen sich von selbst drehenden Freifall-Bohrapparat vollkommen genügt, da man mit

---

55 Man s. Practical Mechanic's Journal. Februar 1864.

demselben breite und tiefe Bohrlöcher wie mit dem Seile so auch auf Gestängen bohren kann. Dieser Apparat vereinigt also in sich alle die Vorzüge, die den Instrumenten Fabian's, Kind's und Mather's abgehen.

Die Wirkung des sich von selbst drehenden Freifall-Instruments ist folgende:

Nehmen wir an, der Meißel B (Fig. 5) mit der Bohrstange und dem Abfallstück B (Fig. 1) [56] steht auf dem Grunde des Bohrlochs, und zu gleicher Zeit wird der obere Theil des Bohrapparates am Seile oder auf Gestängen herabgelassen. Da das Bohren mit diesem Instrumente nur bei Bohrlöchern voll Wasser möglich ist, so wird sich bei jedesmaligem Senken desselben das Hütchen e zugleich mit dem Muffe A, welcher mit dem Hütchen durch zwei Schieberstücke oder Stängelchen f verbunden ist, dem Widerstande des Wassers gemäß bis zu einer gewissen Höhe, oder bis zum Reifen d erheben. Beim Senken des oberen Theiles des Apparates geht der oben an der Bohrstange A (Fig. 5) oder am Ende des Abfallstücks B (Fig. 1) sich befindende Fangkeil a bis zu den abgerundeten Köpfen der Schlitze oder Nuthen b an den beiden Seiten des Cylinders C, greift hier in die Ausschnitte i des unteren Muffes D, und hebt denselben so, daß der letztere die Schraubenfläche von links nach rechts beschreibend, dem Fangkeil a freien Durchgang gewährt und die in Fig. 3 bezeichnete Lage annimmt. Die Dirigenten der schraubenförmigen Bewegung des Muffes D sind zwei Ausschnitte g und die Stifte h (Fig. 2 und 4), welchen die beiden Ausschnitte i (Fig. 1 und 3) gegenüberliegen. In dem Augenblicke, wo sich der obere Theil des Apparates hebt, senkt sich das Hütchen e vom Widerstande der über demselben stehenden Wassersäule herab, und drückt vermittelst des Muffes A den Muff D mit der ganzen Schwere der Wassersäule. Der Muff D preßt seinerseits den gekürzten Theil des Fangkeils a an den Keilsitz k, in welchem er ihn festhält und nicht in die Schlitze b durchläßt. Dieselbe Wirkung hat der Muff am entgegengesetzten Ende des Fangkeils a. In dem so eingetretenen Zustande hebt sich der ganze Bohrapparat bis auf eine vom Bohrmeister bestimmte Höhe (welche die Länge der Schlitze b nicht übersteigen darf). Beginnt wiederum die Senkung des Apparates, dann hebt sich das Hütchen augenblicklich, beide Muffe schieben sich oberwärts, und der nun durch nichts zurückgehaltene Fangkeil a der Bohr-

---

56 Der obere Theil der Bohrstange A (Fig. 5) entspricht dem Abfallstück B (Fig. 1); im ersten Falle ist dieser Theil mit der Bohrstange ununterbrochen verbunden, im letzteren ist er besonders angeschraubt. Die letztere Einrichtung ist einfacher.

stange B springt aus dem Keilsitz k heraus, durchläuft einen gewissen Theil der Schlitze b und schlägt mit dem ganzen unteren Theile des Bohrapparates auf die Gebirgsart. Da die Schwere des Abfallstückes und der mit ihm verbundenen Bohrstange mit Meißel (was bei einem Bohrloche von 20 Zoll im Durchschnitt etwa 30 Pud ausmacht) einen bedeutenden Druck auf den Fangkeil a verursacht, so gibt dieser, plötzlich von dem Keilsitze k abspringend, den Schlitzkanten l der Nuth b einen so heftigen Stoß, daß der ganze Bohrapparat bei jedesmaligem Herabfallen der Bohrstange mit Meißel eine unbedeutende Wendung von links nach rechts erhält. Um das Abreiben der Schlitzekanten der Nuth b durch den Fangkeil a zu verhüten, schraubt man stählerne Leisten n (Fig. 3) an. Als Dirigenten der verticalen Bewegung des oberen und beim Herabfallen des unteren Theiles des Bohrapparates dienen zwei vierbögige Leitungen E.

LXVII.

Beschreibung der Reservoirs mit doppeltem Wasserdruck zur Aufbewahrung von Petroleum und anderen Oelen, als sicherster Schutz gegen Verlust durch Ausrinnen und Verdampfung sowie gegen Feuersgefahr; erfunden von Paul Jacowenko.

Patentirt in den meisten Ländern Europa's und in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Bei der von Tag zu Tag wachsenden Bedeutung des Petrpleumhandels muß die Aufmerksamkeit der dabei Interessirten wie von selbst auf jenen Umstand gelenkt werden, welcher stets eine der störendsten Schwierigkeiten für den raschen Aufschwung dieser Industrie bildete und in dem Mangel geeigneter Behälter bestand, in denen sich Petroleum beliebig lange Zeit, ohne Verlust durch Ausrinnen oder Verdampfung und ohne Gefahr der Entzündung aufbewahren ließe.

Die bisher zur Aufbewahrung von Mineralölen verwendeten Gefäße entsprechen ihrem Zwecke nur wenig oder gar nicht; — auch in sehr fleißig und solid ausgeführten Fässern ergibt sich immer ein Calo von 1 — 3 vom Hundert per Monat, da die flüchtigen Bestandtheile des Erdöls auch die compactesten Holzgattungen durchdringen; eiserne Be-

hälter werden nicht nur gleichfalls vom Petroleum durchdrungen, sondern es wird auch das Eisen selbst von demselben angegriffen und mit der Zeit zerstört, — die geringe Sicherheit, welche sie bieten, ist durch Unglücksfälle mancherlei Art constatirt; ausgemauerte Cisternen mit oder ohne Cementbewurf haben sich als gänzlich unpraktisch erwiesen. — Im Ganzen bot keine der bis jetzt angewendeten Methoden hinreichende Sicherheit gegen Feuer.

Ein absolut sicheres Mittel, um Erdöl und verwandte Stoffe ohne Verlust an Menge und Qualität einzulagern und es gleichzeitig gegen Entzündung zu schützen, bietet nur — das Wasser in seiner entsprechenden Anwendung.

Jeder für Petroleum oder andere Oele durchdringliche Körper wird für diese Stoffe undurchdringlich, sobald seine Poren mit Wasser ausgefüllt sind.

Die Natur hat das Petroleum im Erdinneren Jahrtausende hindurch trotz seiner Flüchtigkeit und Entzündbarkeit bewahrt — nur durch Anwendung von Wasser; und wo das Wasser an den Bildungsstätten des Erdöls fehlte, dort blieben von demselben auch nur die Rückstände in Form eines mehr oder weniger festen Körpers.

Zur zweckentsprechendsten Aufbewahrung des Petroleums muß man daher, die Natur nachahmend, Behälter construiren in welchen das Oel ringsum von Wasser eingeschlossen ist. Auf dieses Princip sind die Reservoirs mit doppeltem Wasserdruck — auf deren technische Einrichtung wir weiter unten zu sprechen kommen — basirt.

Die Vorzüge derselben sind so namhafte und von so großer Bedeutung, daß sie dazu berufen scheinen, der Petroleum-Industrie und insbesondere dem Handel mit Petroleum einen neuen Impuls zu geben, ihm neue Capitalien und einen vergrößerten Kreis Speculationslustiger zuzuführen; wir zählen im Folgenden die hervorragendsten dieser Vorzüge auf.

Die absolute Feuersicherheit der Reservoire mit doppeltem Wasserdruck wird Brandschäden, wie sie die Annalen der verschiedenen Docks mit den schauderhaften Einzelheiten von Zeit zu Zeit bringen, zu den Unmöglichkeiten machen. Folgerichtig werden auch alle jene administrativen feuerpolizeilichen Verordnungen, welche den Handel mit Petroleum immer mehr erschweren und störend auf denselben wirken, in dem Maaße eingeengt werden, als die Anlage und der Gebrauch solcher Feuersicherheit gewährender Behälter an Verbreitung zunehmen. Die Behörden, von der vollständigen Sicherheit welche meine Reservoirs gegen Entzündung bieten, einmal überzeugt, dürften sicher gegen die Ansamm-

lung großer Petroleummengen in solchen, selbst in Mitte der bevölkertsten Städte, keine Schwierigkeiten erheben. Herabgesetzte Assecuranz-Prämien und erhöhte Bereitwilligkeit zur Versicherung von Petroleum-Vorräthen seitens solcher Gesellschaften, welche dieses Product entweder gänzlich von der Versicherung ausschlossen oder es nur unter sehr erschwerenden Clauseln und Vorschriften zur Versicherung zuließen, werden keinen geringen Factor für das Gedeihen der Petroleum-Industrie abgeben.

Die vollständigste Sicherung des Inhaltes gegen Schwinden sowohl wie gegen Minderung der Qualität ist unzweifelhaft. In ersterer Rücksicht: weil die Dichtheit der Reservoirs nur wenig von der mehr oder minder fleißigen und genauen Ausführung derselben abhängig ist, sondern sie in dem Principe ihrer Construction schon die Bürgschaft ihres Erfolges tragen; und in letzterer Beziehung: weil die im Inneren der Reservoire stets gleich bleibende Temperatur jede Verdunstung und somit Verminderung der Qualität wie auch die bei den Kohlenölen so häufig wahrnehmbare, den Werth des Oeles gleichfalls beeinträchtigende Eigenschaft des Nachdunkelns hintan hält. Der Verlust an Quantität und Qualität des Stoffes, wie er mit der bisherigen Aufbewahrungsweise des Petroleums verknüpft war, ist ein zu erheblicher, als daß nicht jeder Petroleum-Industrielle der Vermeidung desselben seine Aufmerksamkeit zuwenden und schon deßhalb meinen Petroleum-Reservoirs seine Beachtung schenken sollte.

Außerordentliche Verringerung der Magazinagekosten wird eine weitere Folge dieses Principes seyn, da weder Keller noch Magazins-Räume erforderlich sind, und Spesen für Ueberwachung der Vorräthe von selbst wegfallen.

Die Sicherheit vor Feuersgefahr, billige Lagerspesen in Verbindung mit der qualitativen und quantitativen Conservirung des Gutes, müssen aber dem Artikel Tausende von neuen Absatzquellen eröffnen, sie müssen über kurz oder lang dem ganzen Petroleumhandel eine andere Richtung geben, sie werden die reelle Speculation beleben und diesem Artikel in der Handelswelt immer mehr Freunde erwerben, weil die eigentliche und Gewinn bringende Speculation dort anknüpfen wird, wo sie mit dem aus den bisherigen Uebelständen der Aufbewahrung entspringenden Risico nichts mehr zu schaffen hat und Petroleum kaufen wird, um es auf Lager zu halten und bessere Preise abzuwarten.

Ich kann die Aufzählung der Vorzüge, welche den Reservoiren mit doppeltem Wasserdruck eigen, nicht schließen ohne zu bemerken, daß sie der Fabrication auch in unmittelbarster Weise zu statten kommen, denn sie erhalten das Oel in stets gleichem Niveau, ihre Aus-

flußmündungen liegen über dem Erdhorizont, erleichtern dadurch die Anlage der Röhrenleitungen in der Fabrik und machen den Gebrauch von Pumpen entbehrlich. Und eben diese Reservoire, die einmal zur Aufbewahrung des Roh-Petroleums, ein anderesmal für jene der Destillationsproducte benutzt werden, — sie sind auch die einfachste und dabei vollkommenste Einrichtung, um die Destillationsproducte nach der Behandlung mit Schwefelsäure und Alkalien in großen Partien mit Wasser zu waschen.

Ich komme nun zu der Hauptfrage des Kostenpreises dieser Gattung von Reservoirs und beschränke mich hierbei vorläufig auf die Erklärung: daß sie unter keinen Umständen höher zu stehen kommen, als irgend einer der bisherigen Petroleum-Behälter, — ja, daß die Herstellungskosten der patentirten Reservoire eine außerordentliche Reducirung dadurch zulassen, daß dieselben die Anwendung der mannichfaltigsten Materialien gestatten, deren Auswahl je nach localen und sonstigen Umständen zu treffen ist, und so nicht nur die relativ, sondern auch die absolut billigsten Oelbehälter abgeben werden, insbesondere aber wenn man deren lange Dauer, außerordentlich geringe Abnutzung und den Wegfall jeder Reparatur in Anschlag bringt.

Die nachstehende Beschreibung der technischen Einrichtung der Reservoire mit doppeltem Wasserdruck wird es klar machen, mit wie einfachen Mitteln die Ausführung derselben unter Beibehaltung des Princips möglich ist, und wie die Herabminderung der Einrichtungskosten auf ein Minimum, nur von der umsichtigen Benutzung der durch die localen Verhältnisse gebotenen Materialien abhängt.

Das Princip meiner Reservoire läßt sich in wenigen Worten mittheilen: Ein Cylinder, aus Holzbohlen (oder aus anderem Material) zusammengefügt, dient als eigentlicher Behälter des Petroleums; dieser Behälter ist concentrisch von einem zweiten aus beliebigem Material hergestellten Cylinder umgeben, so daß zwischen den Wandungen beider einiger Zwischenraum bleibt; der innere Cylinder ist etwas niedriger als der äußere, und mit einem gut schließenden Deckel versehen. Der Raum zwischen den Wandungen der beiden Cylinder sowohl, als auch jener ober dem Deckel des inneren Cylinders wird mit Wasser gefüllt und auf diese Art das Petroleum sowohl von oben, als an der Peripherie vom Wasser eingeschlossen, — aber auch von unten ist das Oel durch eine Wasserschichte geschützt, welche in das Innere des Reservoirs durch eine Röhre, deren Höhe proportional dem specifischen Gewicht des Oeles ist, eingeführt wird, durch welche Vorrichtung man es überdieß in seiner Gewalt hat, durch Zufüllen von Wasser, das Oel in seinem Behälter

bis zu jenem Punkte zu heben, wo es durch die angebrachte Ablaßröhre ausströmen kann; das Füllen wie das Entleeren des Petroleum-Behälters wird durch den Wasserdruck hervorgebracht; wobei der Unterschied zwischen dem specifischen Gewicht des Wassers und jenem des Petroleums nutzbar gemacht wird.

Figur 9 veranschaulicht ein solches Reservoir in senkrechtem Durchschnitte. a, a, a, a stellt einen Cylinder aus Mauerwerk, Steinen, oder wenn man will aus anderen Stoffen, wie: Metall, Holz 2c. dar; er bildet den Behälter für das Wasser. b, b, b, b ist ein zweiter Cylinder, concentrisch innerhalb des ersteren und wird nach Thunlichkeit wasserdicht, am besten aus Holzbohlen oder aber auch anderen Materialien hergestellt; er dient als Fassungsraum des Petroleums.

c, c, c ist der Deckel des inneren Cylinders und kann beliebig aus Holz, Eisen, Ziegel- oder Steinwölbung hergestellt werden.

Das aufwärts gebogene Rohr r m, m y communicirt nur mit dem inneren Cylinder b b, c c, b b an dessen tiefst gelegenem Punkt y.

l, l Auslaufrohr des inneren Cylinders mit dem Hahn q und in gleichem Niveau mit der Mündung r der Röhre r m, m y.

k, k eine von Außen durch den Deckel des Petroleum-Behälters durchgehende Röhre, welche in demselben einige Centimeter unter dem Niveau der Oeffnung r der Röhre r m, m y ausmündet.

i, i, u ist eine gebogene Röhre, deren einer Schenkel in den inneren Cylinder, deren zweiter bis in das Wasser des äußeren Reservoirs reicht.

Das Verfahren, um das Reservoir mit Petroleum zu füllen, ist einfach folgendes: Man füllt zuerst sowohl den inneren Cylinder als auch den äußeren Behälter mit Wasser; dasselbe wird im ersteren bis zur Höhe f, f, f correspondirend mit dem Niveau der Ausmündungs-Oeffnung r der Röhre r m, m y, im letzteren dagegen bis zur vollständigen Füllung, d. i. bis zu g, g, g geschehen können. Sobald dieß geschehen, läßt man durch die Röhre k, k Petroleum in den inneren Cylinder einströmen, wodurch aus demselben eine gleiche Gewichtsmenge Wasser, das durch das Rohr r m, m y austritt, verdrängt wird. Das specifisch leichtere Oel wird natürlich einen größeren Raum einnehmen, als das durch es verdrängte Wasser von gleicher Gewichtsmenge, und dadurch wird sich das Niveau des Oeles höher stellen; es sey z. B. bei einem specifischen Gewicht des Oeles von 0,850 die Höhe der Wassersäule von y bis f, f, f = 8,5 Meter, so wird das Oel in dem Reservoir eine Höhe von 10 Metern einnehmen müssen, welche Höhe etwa dem Niveau p, p, p entspricht.

Die beim Einfüllen des Petroleums verdrängte Luft findet den Austritt durch die Röhre i, i, u.

Eben so einfach geht das Entleeren des Petroleum-Behälters: man braucht nur den Hahn g der Röhre l, l zu öffnen und das Oel fließt von selbst aus, bis dessen Niveau mit der Röhre l, l gleich ist; soll die Entleerung des Oels fortgesetzt werden, so läßt man durch die Röhre r m, m y Wasser in den Petroleum-Behälter einströmen und in demselben Maaße als dieß geschieht, tritt weiter Oel durch die Röhre l, l aus, bis endlich das Wasser das Innere des Behälters bis zur Höhe von f, f, f eingenommen und alles Oel verdrängt hat.

Da die Mündung der Abflußröhre l, l über dem Erdhorizont liegt, so wird es ein Leichtes seyn, mittelst Röhrenverbindungen es nach jedem beliebigen Ort des Etablissements hinzuleiten oder Fässer damit zu füllen, ohne Zuhülfenahme von Pumpen oder anderen Einrichtungen; die einzige Bedingung hierfür wird eine Wassersäule von gewisser Höhe seyn.

Wir sehen, daß der Druck, welchen das Wasser auf das Petroleum auf allen Seiten ausübt, weder eine Verdunstung noch eine Durchsickerung desselben gestattet; aber auch ein Eindringen von Feuer in den Oelbehälter ist selbst dann nicht möglich, wenn Feuer mit einer der Röhrenmündungen unseres Apparates in unmittelbare Berührung kommt; denken wir uns eine Flamme an die Oeffnung k gebracht, so würde das Petroleum, da die Mündung k der Röhre k, k in die Flüssigkeit eintaucht, die Verbrennung mit demselben Effect wie in einer Lampe vor sich gehen und beliebig jeden Augenblick zum Verlöschen gebracht werden können, — ja, Versuche haben dargethan, daß selbst brennende Flüssigkeit, durch diese Oeffnung hineingegossen, sofort von selbst erlosch; eben so wenig bieten die Mündungen der Röhren l, l und i, i, u irgend welche Gefahr, da der Zutritt der atmosphärischen Luft vollständig abgehalten ist und man zum Ueberflusse am Hahn q auch noch einen Wasserverschluß anbringen kann.

Zum Behufe der Kostenersparung bei Herstellung der Reservoire kann man auch von der Ausmauerung oder sonstigen Auskleidung des äußeren Cylinders ganz absehen und reicht es hin, die Erde auszuheben und den, um den inneren Cylinder rund herum sich bildenden Raum durch etwa faustgroße Steine auszufüllen; diese Steine sollen das Eingehen der Grube verhindern und so den Raum für Circulation des Wassers frei halten; aber auch ohne diese Vorsichtsmaßregel wird das äußere Reservoir in Stand gehalten werden können, wenn man dessen Wandung schräge abböscht. Den inneren Cylinder könnte man aus leichtem Mauerwerk herstellen, da er nur geringen Druck und

zwar vom Umfang gegen den Mittelpunkt zu, also in der Richtung des größeren Widerstandes, auszuhalten hat; übrigens braucht der innere Cylinder keineswegs absolut dicht zu seyn, da der größere Wasserdruck den Austritt des Oeles verhindert und im schlimmsten Fall nur ein kleiner Verlust — an Wasser entstehen kann.

Im Nothfalle kann der innere Cylinder ganz einfach aus einem Faß von gewisser Dimension bestehen und der äußere Behälter durch eine Grube ersetzt werden, die vor Abrutschung durch leichte Bretterverzimmerung geschützt ist; bringt man hinter dieser Verschalung eine mehrere Centimeter starke Lehmschicht an, so ist die Wasserdichtheit der Grube gesichert. Zu diesen geringen Herstellungskosten wird nur noch der Anschaffungspreis für einige Meter Röhren, für einen Hahn, sowie für etwas Eisengestänge oder Bänder zur Befestigung des ganzen Apparates sich gesellen.

Um das Reservoir zum Waschen des Petroleums nach dessen Behandlung mit Säuren und Alkalien zu benutzen, hat man nur den Deckel des inneren Behälters zu öffnen und Wasser in Form eines Regens durch eine Brause einfließen zu lassen. Das Einfüllen und Entleeren des Petroleums oder des Wassers in der früher beschriebenen Weise wird die ganze Manipulation sehr fördern und viel Zeit und Mühe ersparen.

Zum Schlusse dürfen wir nicht vergessen zu erwähnen, daß sich diese Reservoirs auch im kleinsten Maaßstabe mit gleichem Erfolge ausführen lassen, wodurch sie sich von großem Werth für den Kleinhändler in Petroleum, der nun mit einem Male des ganzen bisherigen Risicos enthoben ist, erweisen werden.

LXVIII.

Maschine zum Ausschneiden und Formen des Thonteiges für Geschirre ꝛc.; von R. Cochran, Fabrikant in Glasgow (Schottland).

Aus Armengaud's Génie industriel, December 1865, S. 321.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Maschine zum Ausschneiden und Formen des Thonteiges besteht aus zwei Blöcken von Stuck, welche auf zwei Rahmen angebracht sind, die in Unterlagen mittelst Excentrics, Daumen oder Krummzapfen verschiebbar sind, welche ihnen so eine Hin- und Herbewegung ertheilen.

Die Stuckblöcke müssen zur Bearbeitung flacher Gegenstände eine ebene Oberfläche haben; wenn es sich aber um das Formen oder Pressen von Tellern, Untertassen, Schüsseln oder ähnlichen Gegenständen handelt, so muß natürlich der Stempel (die Patrize) die innere Form und die zugehörige Matrize die äußere Form des Gegenstandes haben.

Die Bewegung der Maschine wird so regulirt, daß die genannten beiden Stuckblöcke, nämlich der Stempel und die Matrize, sich einander so weit nähern, daß der zwischen ihnen gelassene Raum gleich der Stärke des zu verfertigenden Gegenstandes ist. Die Höhe des Stempelhubes sowie der Raum, welcher zwischen dem Stempel und der Matrize verbleiben muß, werden durch einen Daumen oder Krummzapfen mit veränderlichem Hube regulirt, welcher auf eine neben dem Bewegungsmechanismus der Maschine angebrachte Zwischenwelle befestigt ist.

Figur 10 stellt eine solche Maschine in der Seitenansicht dar; Fig. 11 ist eine Vorderansicht und Fig. 12 eine obere Ansicht derselben.

Das Gestell A dieser Maschine trägt alle beweglichen Theile und an seinen oberen Theil sind die zwei Arme B angegossen; diese Arme dienen dem Stempelträger C bei seiner auf- und niedergehenden Bewegung als Führung; an diese Führungen werden die Deckel B′ mittelst Schrauben befestigt.

An das untere Ende des Stempelträgers C wird der Stuckblock oder Stempel C′ befestigt, welcher die untergelegten, zum Formen vorbereiteten Thonteigstücke in die Matrizen D und D′ drückt, die abwechselnd unter ihn zu stehen kommen.

Das Gestell A hat an seinem oberen Theile eine horizontale hülsenförmige Oeffnung zur Aufnahme der rotirenden Welle E, an deren inneres Ende die Platte F aufgekeilt ist, welche mit einer Kurbelwarze versehen ist, die mittelst der Stange F′ mit dem Stempelträger C verbunden ist; letzterer nimmt, sobald sich die Platte F mit der Welle E umdreht, eine in seinen Führungen B, B′ auf- und niedergehende Bewegung an.

Auf das äußere Ende der Welle E ist das große Rad H aufgekeilt, welches seine Bewegung von dem Getriebe H′ erhält, das auf die Treibwelle I befestigt ist; letztere wird durch einen Riemen, welcher die feste Scheibe K umtreibt, in rotirende Bewegung versetzt. Neben der Scheibe K befindet sich die lose Scheibe K′ und hinter dem Getriebe H′ trägt das äußere Ende der Treibwelle I das Schwungrad L, welches zur Regulirung der Bewegung der Maschine dient.

Auf die Welle E ist noch das Getriebe M befestigt, welches die Bewegung einem Rade N mittheilt, das mit einem Kurbelzapfen versehen ist, an welchen die Stange O befestigt ist; letztere theilt dem Hebel P

eine schwingende Bewegung mit, welche dieser mittelst der Welle Q auf einen ähnlichen Hebel P' überträgt, der an das andere Ende der Welle Q befestigt ist; durch die Schwingung der letzteren wird mittelst der Stange R die geradlinige horizontale Verschiebung der Tafel bewirkt, welche die Matrizen D und D' trägt, so daß diese abwechselnd unter den Stempelblock C' gelangen.

Diese Bewegung ist so combinirt, daß, sobald die Matrize D, in welche man ein Stück Thon legt, unter den Formstempel (Preßstempel) zu stehen kommt, dieser das Ende seines Weges nach unten erreicht und das unter ihn gelegte Thonstück platt drückt; sobald der Stempel wieder in die Höhe geht, entfernt sich die Matrize D und überläßt ihren Platz der Matrize D', in welche man ebenso ein Stück Thon einlegt. Diese Matrize gelangt in gleicher Weise unter den Stempel, sobald dieser zum zweitenmale das Ende seines Weges nach unten erreicht; während dieser Zeit nimmt der die Maschine bedienende Arbeiter das geformte Thonstück aus der Matrize D heraus und ersetzt es durch ein frisches Thonstück. Die zum Pressen erforderliche Ruhezeit erzielt man mittelst Coulissen, welche in dem Ende der Hebel P' und R angebracht sind.

Je nach der Dicke, welche der zu formende Gegenstand erhalten soll, kann der Zwischenraum zwischen den Matrizen und dem Stempel mit Hülfe der Schraube v verändert werden, welche man durch das Handrad V in Bewegung setzt, das auf die Spitze des Stempelträgers C befestigt ist.

LXIX.

Berdan's Kammerladungs-Büchse.

Im Scientific American vom 26. November 1864 wird unter vorstehender Aufschrift mitgetheilt, daß es Colonel Berdan gelungen sey, die Treffsicherheit der Clarke'schen Büchse durch Construction einer neuen Waffe mit den großen Schußweiten der Whitworth-Büchse und mit den einer guten Kammerladungsbüchse zufallenden Vortheilen zu vereinigen, indem er dabei etwa von folgenden Ueberlegungen geleitet worden sey.

Die Clarke'sche Büchse ist so construirt, daß ihre Rohrbohrung sich anfänglich gegen die Mündung hin allmählich verengt, zwei Zoll vom vorderen Ende ihre schwächste Stelle hat und dann sich wieder

conisch erweitert. Das vollendete Rohr wird hiernach an seiner engsten Stelle, also zwei Zoll hinter der Mündungsfläche, senkrecht zur Rohrachse durchschnitten und es dient der vordere trichterförmige Theil dann nur noch zum bequemeren Eintreiben des knopfförmig gestalteten und gepflasterten Bleigeschosses in die Züge des Rohres, indem derselbe beim jedesmaligen Laden der Büchse mit Hülfe von Diebelnägeln auf deren Mündung aufgesetzt wird. — Das Geschoß muß hiernach, da es nur gewaltsam in die Rohrmündung eingehen soll, was mittelst eines kurzen unten nach der Geschoßform ausgehöhlten Ansetzers bewirkt wird, aus reinem weichen Blei bestehen und kann deßhalb auch nur kurz seyn, weil es sich sonst, vermöge seines Trägheitsmomentes, beim Schusse zu sehr stauchen würde, was wieder zum Zerreißen des Pflasters, Ueberspringen der Rohrzüge, und demgemäß zu einem unsichern Schusse führen müßte. — Diese Büchse wird, wenn sie nach ihrer Weise vollkommen richtig construirt ist, also zwar auf nahe Distanzen eine große Treffsähigkeit entwickeln können, zur Erreichung großer Schußweiten aber nicht wohl tauglich seyn, da ihr kurzes Geschoß durch den Widerstand der Luft sehr rasch an Geschwindigkeit verlieren, auf weitere Entfernungen hin also rasch ermatten wird.

Whitworth dagegen bedarf, bei seinen genau in die polygonale Bohrung des Rohres seiner Büchse passenden Geschossen, keines Pflasters, er kann zu denselben daher auch eine durch Zinn- oder Zinkzusatz gehärtete Bleilegirung nehmen und das Geschoß dann ohne jeden Anstand so lang machen, für Kaliber 0,44 Zoll z. B. 1,5 Zoll, daß es, selbst bei einer Drall-Länge des Rohres von nur 20 Zoll, auch auf weite Schießentfernungen hin noch bedeutend viel an lebendiger Kraft conservirt.

Berdan will nun die Vortheile beider Systeme dadurch mit einander vereinigen, daß er die Whitworth'sche Polygonalbohrung sich in einer Kammer fortsetzen läßt, welche zur Aufnahme der nach ihr geformten Patrone bestimmt ist, und durch einen noch nicht mitgetheilten Mechanismus dem Gewehre auch den Vortheil des Kammerladungsgewehrs zuführt.

Wird hierbei dem Berdan'schen Rohre ebensoviel Fall als dem Clarke'schen gegeben, das Whitworth'sche Geschoßlängenverhältniß aber wenigstens annähernd beibehalten, so dürfte es dann allerdings bei genügend starken Rohren wohl nur noch von einem richtigen Verhältniß von Ladung und Rohrlänge abhängen, um dem Geschosse auch auf weite Distanzen hin noch in genügendem Maaße Treffsicherheit und Percussionskraft zugleich geben zu können.

Bereits angestellte Schießversuche haben denn auch gezeigt, daß auf

$^3/_4$ Meile weniger 30 Yards (3900 englische Fuß) die, nach ihrem höchsten Visirauffatz um etwa 10 Grad elevirte Berdan'sche Büchse unter 27 Schüssen 7 Treffer in eine Scheibe von 12 Fuß in's Quadrat geliefert hat und daß weiter bei einem die Percussionskraft der Geschosse prüfenden Schießversuche, auf mit einem Zoll Zwischenraum hintereinander aufgestellte einzöllige Breter, diese Büchse mit 540 Grains Blei und 90 Grains Berdan-Pulver 31 solcher Breter durchschlug, während Whitworth's Büchse mit ihrer ebenso schweren Kugel und 68 Grains Pulver gewöhnlicher Art deren nur $23^1/_2$, mit 60 Grains Berdan-Pulver an einer schon etwas zerschmetterten Scheibenwandstelle aber 32 durchbohrte.

Zu Lagenfeuern endlich soll die Berdan'sche Büchse, anstatt wie es bei glattläufigen Flinten üblich ist, mit einer Rundkugel und drei Posten geladen zu werden, Patronen mit drei hintereinander liegenden Rundkugeln erhalten, von deren Spielraum im Rohre es dann abhängig seyn wird, ob dieselben auf größere Zielabstände hin mehr sicher treffend oder mehr streuend wirken. — Bei 0,002 Zoll Spielraum betrug diese Streuung bei einem bereits angestellten Schießversuche auf 200 Yards Entfernung etwa 5 Fuß.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

LXX.

Purdey's Verschlüsse, Centralzündungen und Patronenauszieher für Hinterladungsgewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Im London Journal of arts, November 1865, S. 288 ist das Patent mitgetheilt, welches am 14. Februar 1865 James Purdey in London (Oxford-street) auf Verbesserungen an Hinterladungsgewehren ertheilt wurde; dieselben betreffen zunächst eine in zwei Modificationen auftretende Verschlußform dieser Waffenart, dann eine centrale Zündung derselben und endlich Vorrichtungen zum Herausnehmen der Hülsen abgeschossener Patronen.

Die Purdey'schen Verschlußvorrichtungen beruhen im Wesentlichen auf einem, den Verschlußstollen b des um die Achse y beweglichen Rohres (Figur 7, 9, 12) im Schafte festhaltenden Riegel a (Fig. 7 und 9), welcher letztere, um seine Horizontalachse p (Figur 7 und 9) drehbar, vermittelst des keilförmig zugeschärften Bolzens d

durch eine Feder j (Fig. 7 und 9) gegen den aus Stahl gefertigten Rohrstollen b angepreßt wird. Diese Feder wirkt auf einen Winkelhebel, welcher seinen Stützpunkt l und beziehungsweise z (Fig. 7 und 9) entweder im Schweiftheile der Bascüle oder im Abzugsbleche des Gewehres hat, und es wird der Verschluß geöffnet, wenn man im ersteren Falle den Stift i (Fig. 7) niederdrückt, wodurch der keilförmig zugeschärfte Riegel d vermittelst des Winkelhebels e gehoben wird, im zweiten Falle aber den um den Abzugsbügel des Gewehres herumliegenden Hebel p (Fig. 9) nach unten, beziehungsweise vorn hin preßt, so daß dadurch der bei dieser Anordnung mit dem Stifte q (Fig. 9) verbundene Keilriegel d sich emporhebt. — Mit der ersteren in Fig. 7 dargestellten Verschlußart kann auch noch ein Feststellen des Abzuges vom Gewehrschlosse verbunden werden, wenn man den Stift i soweit verlängert, daß er bei seinem zum Oeffnen des Rohres nothwendigen Niederdrücken den hinteren Theil eines am Abzugsbügel befestigten Winkelhebels k niederdrückt, und so durch dessen, mit einer Feder m armirten vorderen Arm den Abzug l des Gewehres feststellt, welcher hiernach erst dadurch wieder freies Spiel erhalten soll, daß nach dem Schließen der Rohrverschluß-Vorrichtung, vermittelst eines am unteren Kolbenhalse befindlichen Drückers o (Fig. 8) der am hinteren Arme des Winkelhebels k befestigte Stift n emporgepreßt wird.

Die Percussionszündung solcher Gewehre, deren Zündmittel central oder nahe am Centrum der Patrone liegt, will Purdey durch einen Riegel r bewirken, der, durch Fig. 10 u. 11 in Seiten- und oberer Ansicht dargestellt und entweder in oder auf dem Schloßbleche laufend, vorn in einem zum Eindringen in die Zündung geeigneten Stempel endigt, hinten aber vermittelst eines rechtwinkelig angesetzten Querarmes in einer Nuth der inneren Fläche des Schloßhahnhalses läuft, welche so construirt ist, daß der Riegel nach dem Aufziehen des Hahnes bis zum Eintritt des Stangenschnabels vom Schlosse in die Mittelrast seiner Nuß vollkommen zurückgezogen ist, beim hierauf erfolgenden Spannen des Hahnes aber nicht weiter mehr mit zurückgeht und beim Losdrücken des Gewehres dann heftig gegen den Zündsatz der Patrone anschlägt. — Befindet sich der zum Entzünden des Zündsatzes der Patrone bestimmte Stift schon in der letzteren selbst, so soll derselbe nach Purdey so eingerichtet werden, daß er nach dem Schusse als Handhabe zum Entfernen der Patronenkapsel aus dem geöffneten Rohre dienen kann, und ist der Verschlußmechanismus des letzteren ferner so eingerichtet, daß es schließlich nicht durch das Niederkippen seiner Mündung, wie bei Fig. 7, 9, 12, sondern durch Vorwärtsgleiten im Schafte

wie bei Fig. 10 geöffnet wird, so wird auf dem hinteren Rohrende auch noch ein Vorsprung t (Fig. 10) angebracht, auf welchen der niedergehende Hahn mit seinem Maule sich aufzulegen hat, damit das Vor- und insbesondere auch das Zurückschieben des mit seiner Zündpillenpatrone versehenen Rohres nicht vor dem Inruhesetzen des Hahnes und dem damit verbundenen Zurückziehen des Riegels r (Fig. 10) stattfinden kann. Bei Rohren, welche durch schließliches Niederkippen ihrer Mündung geöffnet werden, hält Purdey es endlich auch für angemessen, den Kopf des Schloßhahnes zum Abschrauben einzurichten, damit derselbe bei Patronen, welche durch einen in ihrer Achsenrichtung zu führenden Schlag entzündet werden, lediglich mit dem Riegel r (Fig. 10), bei gewöhnlichen Stiftpatronen (à la Lefaucheux [57]) aber mit der Schlagfläche ihres Kopfes zur Anwendung kommen können.

Die Patronenauszieher endlich bestehen in Winkelhebeln, welche ihren Unterstützungspunkt, je nachdem das Hinterladungsrohr zum Oeffnen seines Verschlusses vorn übergekippt, oder in der Richtung seiner Längenachse auf einer schlittenartigen Vorrichtung vorgeschoben werden muß, ihren Stützpunkt entweder wie bei 3 Fig. 12 im Verschlußstollen des Rohres, oder wie bei 3 Fig. 10 im Abzugsbleche des Gewehres haben. Im letzteren Falle wird der oben zugeschärfte Hebelarm w des Patronenauszichers (Fig. 10) beim Zurückschieben des Rohres von dem überstehenden Rande der in dasselbe eingesetzten Metallpatrone niedergedrückt und schnappt hiernach vermittelst der Feder 4 (Fig. 10) vor diesem Rande, der oben auch noch durch die Bascülen-Nase y (Fig. 10) gestützt wird, ein, so daß die Patrone dann später dem Vorschieben des abgeschossenen Rohres nicht folgen kann, sondern dabei vielmehr aus dem Rohre entfernt wird. Der untere Hebelarm w' (Fig. 10) dieses Patronenauszichers dient ferner dazu, einen noch nicht abgeschossenen Lauf mit der darin verbleibenden Patrone öffnen zu können, indem w' nach hinten gedrückt und so dem vorspringenden Patronenrande gestattet wird, über den Patronenauszieher-Schnabel w hinwegzugleiten zu können. — Bei Rohren, welche zu ihrem Oeffnen vorn übergekippt werden müssen, erhält der obere Hebelarm des vermittelst der

---

57 Für solche Lefaucheux'sche Patronen, deren Zündstift beim Rohrschlusse bekanntlich in einen Einschnitt der oberen Rohrwand eintritt, und so auch noch nach dem Schusse aus derselben hervorragt, hat man neuerdings Gewehre mit nach dem Oeffnen des Verschlusses sich im Schafte verschiebenden Rohren construirt, welche den Hahnkopf des Schlosses in einer sehr sinnreichen Weise auch als Patronenauszieher benutzen, indem der Patronenstift durch den niedergefallenen Hahn während des Rohrvorschiebens festgehalten und so die Patronenkapsel aus dem sich öffnenden Rohre herausgezogen wird. Anm. des Referenten.

horizontalen Welle 3 im Rohrstollen b seine Unterstützung findenden Patronenauszichers w die Form eines Stiftes v (Fig. 12), welcher vermittelst der Leitstange v, v' zwischen den beiden Rohren des Gewehres laufend, beim Oeffnen des Rohres dadurch zurückgestoßen werden soll, daß der untere Hebelarm vom Patronenauszieher w hierbei vermittelst einer aus der Bascülenscheibe hervorspringenden Nuß x mit dazugehöriger Feder (Fig. 12) gefaßt und so nach vorwärts gedrängt wird.

D.....y,
Major im Generalstab in Cassel.

LXXI.

Verbesserte Apparate zur Umwandlung des Roheisens in Stabeisen und Stahl, von Morgan Morgans.

Aus dem Mechanics' Magazine, September 1865, S. 150.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Seit einigen Jahren sahen sich die Hüttenbesitzer in Folge verschiedener Verhältnisse veranlaßt, möglichst auf Verbesserungen und Vervollkommnungen ihrer Oefen und anderen Apparate zur Erzeugung von Stabeisen und Stahl zu sinnen. Obgleich aber ein großer Aufwand von Erfindungsgeist und bedeutende praktische Kenntnisse und Erfahrungen zu diesem Zwecke verwerthet wurden, so blieben doch noch immer Einzelheiten genug, in denen weitere Verbesserungen sehr wünschenswerth, zum Theil dringend nothwendig seyn dürften. Der Ingenieur Morgan Morgans von Brendon Hills in Somersetshire erkannte dieß sehr wohl und suchte neuerlichst die Gebläseöfen durch Construction eines centralen Kerns von conischer Form in den letzteren zu verbessern. [58]

Derselbe hat jetzt wiederum auf Verbesserungen in der Umwandlung des Roh- oder Gußeisens in Stabeisen und Stahl, sowie auf Vervollkommnungen der dazu dienenden Apparate ein Patent erhalten. Diese Verbesserungen wollen wir im Nachfolgenden näher betrachten.

Seine Erfindung besteht zunächst in einem Zusatze von Spiegeleisen oder einem anderen kohlenstoff- und manganhaltigen Roheisen

---

58 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 125.

oder Eisenerze in festem oder flüssigem Zustande — und in den, dem Kohlenstoff- und Mangangehalte des Zuschlags, sowie der Absicht, ob Stabeisen oder Stahl erzeugt werden soll, entsprechenden Verhältnissen — zu dem durch den Puddelproceß umzuwandelnden oder zu feinenden Roheisen. Der Zuschlag wird dem letzteren zuweilen schon vor dem Einschmelzen zugesetzt; gewöhnlich aber wird es vorgezogen, das kohlenstoffhaltige 2c. Eisen oder Erz zuzuschlagen, nachdem das in Arbeit genommene Roheisen bereits flüssig geworden oder in einen plastischen Zustand gerathen ist. Durch Einführen eines oder mehrerer Ströme von gespanntem Wasserdampf oder comprimirter Luft in die Esse des Ofens wird der Zug des letzteren außerordentlich verstärkt und dadurch eine sehr intensive Hitze erzeugt, so daß das zugeschlagene Roheisen, bezüglich Erz, mit dem in Stabeisen oder Stahl umzuwandelnden oder zu feinenden Eisen sich auf's Innigste mischen kann.

Die Erfindung besteht ferner in einem verbesserten Puddelapparat, durch welchen die Feuergase auf das umzuwandelnde Eisen einzuwirken genöthigt sind und eine bedeutende Ersparniß an Zeit, Arbeit und Brennstoff ermöglicht wird. Zu diesem Zwecke wird ein aus Gußeisen oder Schmiedeeisen angefertigtes cylindrisches Gehäuse, das sogenannte Umfassungsgefäß (containing vessel), von irgend einer entsprechenden Form, vorzugsweise aber von kreisförmigem oder elliptischem Querschnitte, aus einem einzigen Stücke oder aus mehreren Theilen so construirt, daß es eine einzige oder mehrere Abtheilungen oder Kammern zur Aufnahme des zu verpuddelnden Eisens enthält. Dieses Gefäß steht auf Rollen oder hängt in Lagern, so daß es in eine hin und her schwingende Bewegung gesetzt oder theilweise gedreht werden kann. An der einen Seite desselben ist ein gewöhnlich feststehender, zuweilen aber auch gleichzeitig mit dem Gefäße oscillirender Feuerraum mit Rost angebracht. Enthält das Umfassungsgefäß nur eine Kammer, so wird das zu feinende oder zu puddelnde Eisen in die letztere eingesetzt und die heißen Feuergase streichen über dasselbe bis es geschmolzen ist; dann wird es umgerührt, indem das Gefäß in schwingende Bewegung gesetzt wird, wobei fortwährend neue Theilchen des Eisens mit den Gasen in Berührung kommen. Diese Bewegung erhält das Gefäß vorzugsweise durch eine oder mehrere, mit einem Krummzapfen, einem Excentric oder einer anderen geeigneten Vorrichtung in Verbindung stehende Stangen. Darauf wird das Spiegeleisen oder das sonst zuzuschlagende Metall oder Erz zugesetzt und sobald der Umwandlungsproceß vollendet ist, wird die Charge abgestochen und gezängt, gewalzt und weiter bearbeitet. — Die Feuergase können, nachdem sie den Puddelraum durchströmt haben, durch

einen über- oder unterhalb oder an einer der beiden Seiten des Gefäßes gelegenen Canal oder eine dort angebrachte besondere Kammer wieder in den Feuerraum zurückgeleitet werden; dann wird das zu puddelnde Roheisen in diesen Canal oder diese Kammer gebracht und daselbst vorgewärmt. Puddelapparate von dieser Einrichtung haben den Vortheil, daß ihre eine Seite ganz frei bleibt zum Arbeiten sowie zum Entleeren der Charge, was ohne Umlegen oder Umkippen weder des Feuerraums noch des Umfassungsgefäßes geschehen kann. Das letztere kann auch in Angeln oder auf Zapfen ruhen, so daß es umgekippt und die Charge entleert werden kann, ohne daß es von seinem Platze entfernt zu werden braucht.

Ist ein Vorwärmer nicht erforderlich, so kann der Feuerraum an dem einen und die Esse am anderen Ende des Umfassungsgefäßes angebracht werden; der oben erwähnte Canal oder Zug fällt dann auch weg.

Die in Rede stehende Erfindung besteht ferner darin, daß der Umfassungscylinder mit zwei oder mehreren zum Puddeln dienenden Kammern in einem und demselben oder in mehreren, unter einander befestigten Mänteln oder Gehäusen eingerichtet wird. Die Feuergase strömen dann durch die eine Kammer, welche das zu puddelnde Roheisen enthält, hindurch; ist das letztere geschmolzen, so wird es, wie bereits angegeben, umgerührt; ist, wenn erforderlich, das Spiegeleisen oder Erz ꝛc. zugesetzt und der Umwandlungsproceß vollendet, so wird die Charge durch dazu bestimmte Oeffnungen oder durch Umkippen des Umfassungscylinders ausgeleert und dann auf die gewöhnliche Weise weiter behandelt. Die heißen Gase treten indessen nicht direct aus der ersten Kammer oder dem Puddelraume in die Esse, sondern sie werden zunächst in eine andere Kammer geleitet, um hier eine neue Roheisencharge vorzuwärmen; dann erst treten sie in die Esse oder werden noch anderweitig benutzt. Ist nun der Puddelproceß in der einen Kammer vollendet und die Charge ausgeleert, so erhält das Gefäß eine halbe Umdrehung, so daß die Kammern eine umgekehrte Stellung bekommen: der vorher zum Vorwärmen benutzte Raum wird jetzt zur Umwandlungs- oder Puddelkammer, indem die in ihm enthaltene Charge bereits bedeutend erhitzt, wenn nicht gar schon in Fluß gerathen ist. Die Kammer, welche vorher als Puddelraum diente, jetzt aber als Vorwärmraum benutzt wird, wird mit einer neuen Roheisencharge beschickt; ist nun der Puddelproceß in dem vorher zum Vorwärmen benutzten Raume vollendet, so erhält das Gefäß wiederum eine halbe Drehung, und in dieser Weise wird fortgefahren, so daß jedes Gefäß abwechselnd als Vorwärmer und als Puddelofen dient. Die Chargen können aus der oberen oder der unteren Kammer entleert werden, ohne daß das Umfassungsgefäß oder der Ofen weggenommen zu

werden braucht; auf diese Weise wird die Hitze regelmäßig zusammengehalten und jede plötzliche Abkühlung und dadurch bewirkte Zusammenziehung der feuerfesten Steine oder des Charmottefutters in Folge des Zutrittes von kalter Luft vermieden.

Fig. 1 stellt den Längendurchschnitt und Fig. 2 die Seitenansicht eines Morgans'schen Puddelapparates dar. A, A ist das Umfassungsgefäß, welches hier nur eine, aus feuerfesten Steinen, aus Masse oder aus anderem feuerfestem Material in einem cylindrischen Eisenmantel hergestellte Kammer b hat. F ist der Ofen, d die Ofenthür. Die heißen Ofengase ziehen durch den Umwandlungs- oder Puddelraum b, dann durch den Canal g in die Esse h, welche auf den unter den Bindebalken t, t stehenden Pfeilern j ruht, so daß die Theile v, v, wenn es nöthig ist, ausgebessert oder erneuert werden können. Das Umwandlungsgefäß A, A ruht auf Rädern oder Rollen und der Achse l, so daß es in schwingende Bewegung gesetzt werden kann. Das zu puddelnde Eisen kann in dem Canale g vorgewärmt und dann in den Puddelraum b hinein gedrückt werden, so daß es zum Puddeln fertig vorbereitet in den letzteren gelangt; darauf wird dem Gefäße b mittelst der Kuppelstange m und des Hebels n eine oscillirende Bewegung mitgetheilt, so daß das Metall umgeschüttelt und durcheinander gerührt und dadurch ein vollkommenes Puddeln desselben erzielt wird. Ist der Proceß vollendet, so wird die Charge durch die Oeffnung c ausgeleert oder sie kann nach dem Oeffnen des Schiebers o durch p auf einen Wagen und dann zum Hammer oder zu den Walzen gebracht werden. — Das Umfassungsgefäß kann auch eine solche Einrichtung erhalten, daß es um den Stützpunkt q umgekippt werden kann: in diesem Falle müssen natürlich die Räder oder Rollen sich niedersenken lassen.

Fig. 3 stellt den Längendurchschnitt eines anderen einkammerigen Umfassungscylinders ohne Vorwärmcanal dar; Fig. 4 ist die Seitenansicht desselben. a ist der Aschenfall; F der Ofen, C der Puddelraum, d die Oeffnung zum Eintragen der Charge, f der zur Esse g führende Canal. Beim Erneuern der Charge kann die Stellung des Umfassungsgefäßes so verändert werden, daß das Gewölbe des Puddelraumes oder der Puddelkammer zur Herdsohle wird, indem es eine halbe Umdrehung erhält, was durch Adjustiren der Schieber h, h bewerkstelligt wird. Der Umfassungscylinder wird durch eine Kuppelstange und die Warze k in schwingende Bewegung gesetzt. Nachdem die Charge in die Kammer C gebracht worden, und der Puddelproceß vollendet ist, wird das Gefäß bei l mittelst des Excentrics M gehoben, bis es die in der Zeichnung durch punktirte Linien angedeutete Stellung erhalten hat, worauf die

Charge durch die Oeffnungen f ausgeleert wird. Die Esse g ruht auf den durch die Säulen p, p getragenen Balken o, o, so daß die über dem Anker s befindlichen Theile des Mauerwerks erforderlichen Falles leicht erneuert werden können. — Wird es für nöthig befunden, daß beide Enden des Umfassungsgefäßes zum Arbeiten frei bleiben, so wird der Ofen, wie in Fig. 1 und 2, unter dem Gefäße angebracht. w, w sind mit Thüren versehene Oeffnungen im Feuerraum und Aschenfalle; x, x sind Räder oder Rollen, auf denen das Umfassungsgefäß beweglich ist.

Fig. 5 stellt eine Seitenansicht und Fig. 6 den Längendurchschnitt eines zweikammerigen Umfassungsgefäßes dar. a ist der Aschenfall, b der Ofen; C, C sind die beiden Kammern oder Puddelräume, d, d' Thüren zum Einsetzen der Chargen, f, f Canäle, s ist die auf den von den Pfeilern p, p getragenen Balken o, o ruhende Esse. Das Umfassungsgefäß hängt in den Zapfen z, z. Nachdem die Charge in die untere Kammer C eingesetzt und genügend erhitzt worden ist, wird der Umfassungscylinder mittelst einer auf den Zapfen u wirkenden Kuppelstange in oscillirende Bewegung gesetzt; während dessen wird die obere Kammer C mit einer zweiten Charge beschickt, so daß die letztere durch die Ueberhitze oder die aus dem unteren Puddelraume abziehenden Feuergase vorgewärmt wird. Ist die Charge der unteren Kammer vollständig umgewandelt, so wird sie durch die Oeffnung T entfernt, oder das Umfassungsgefäß erhält durch die Zahnstange und Rad y eine halbe Umdrehung; in diesem Falle sammelt sich das Eisen in dem mittleren Theile w, w des Umfassungscylinders und wird durch die Arbeitsöffnung d ausgetragen. Die vorher obere, die zweite Charge enthaltende Kammer wird nun mit ihrem inzwischen zum Puddeln vorbereiteten Inhalte zur unteren; der jetzt zum oberen gewordene Puddelraum wird mit einer dritten Charge beschickt, welche letztere jetzt vorgewärmt und zum Puddeln vorbereitet wird, worauf wiederum eine halbe Umdrehung des Umfassungscylinders erfolgt. — Ist es in Folge der Beschaffenheit des feuerfesten Materials, aus welchem die Puddelkammern hergestellt sind, — um eine Zerstörung derselben zu vermeiden — nicht räthlich, das Gefäß umzudrehen, so wird die untere Kammer gänzlich zum Puddeln und die obere zum Vorwärmen der Charge benutzt, welche letztere dann nach hinlänglicher Vorbereitung durch den Canal a' aus dem Vorwärmeraume in die Puddelkammer gebracht wird. Ein Umfassungsgefäß von dieser Einrichtung läßt sich nicht gut kippen, doch ist die Charge durch Neigung und das Mittelstück w, w verhältnißmäßig leicht aus dem Apparate zu entfernen.

LXXII.

Die Spieß- oder Span-Probe als Mittel zur Beurtheilung des Processes beim Bessemern; von P. Tunner.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 51.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Schon bei der Gelegenheit, als ich am 24. September 1861 vor der zweiten allgemeinen Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien einen Vortrag über das Bessemern gehalten habe, erwähnte ich [59], daß es mich befremde, daß man beim Bessemern noch nicht darauf verfallen ist, in gleicher Weise, wie bei der Eisen-Herdfrischerei, oder wie beim Kupfergaaren in Herden, oder bei dem Silberfeinbrennen u. s. w., die genaue Orientirung in dem Verlauf des Processes durch unmittelbares Sondiren mit einem geeigneten Spieße vorzunehmen; denn es liegt auf der Hand, daß man aus der Spießbelegung ein richtigeres Urtheil fällen kann, als nach der flüchtigen Erscheinung der einzelnen Funken. Sonder Zweifel wird man durch Zuhülfenahme der Spießprobe in der Beurtheilung des richtigen Momentes für die Unterbrechung des Processes einen nicht unerheblichen Fortschritt machen.

Es wird auffallen, daß ich über diesen Gegenstand nochmals mich öffentlich ausspreche, ohne darin selbst etwas Entscheidendes auf den Bessemerhütten gethan zu haben, wozu mir die Gelegenheit doch nicht fehlen konnte, nachdem ich bei der Einführung des Bessemerns auf den drei ersten dießfallsigen Hütten in Steiermark und Kärnten einen thätigen Antheil genommen habe. Allein bei der ersten Einführung, wo die sämmtlichen Arbeiter, Apparate und Maschinen, wie das zu verwendende Roheisen, sammt und sonders neu sind, ist es der mehreren Sicherheit wegen vorerst gerathen, in der schon erprobten Art und Weise vorzugehen; denn die Methode, wie die Spießprobe nach meiner Idee genommen werden sollte, fordert einen dafür entsprechend vorgerichteten Ofen, mit horizontalen großen Düsen- oder Fernöffnungen, wie sie bisher nicht üblich waren. Als ich im Juni 1865 mit den Hüttenleven in Neuberg war, wurde auf der dortigen, bereits in geregeltem Betriebe stehenden Bessemerhütte auf meinen Antrag mit der

---

[59] Man s. den „Bericht über die zweite allgemeine Versammlung von Berg- und Hüttenmännern zu Wien. Wien 1862, Verlag von Förster und Bartelmus" Seite 72, unter c.

successiven Erweiterung der Fernöffnungen und, zur Einhaltung der gleichen Windmenge und Pressung, gleichzeitigen Verminderung der Anzahl der Fern bei dem schwedischen Ofen begonnen. Noch während meiner Anwesenheit daselbst wurde die Zahl der Fern auf 9 herabgesetzt, wobei jede 10‴ Durchmesser hatte, und ist dabei der Proceß gleich regelmäßig wie bei 18 Fern vor sich gegangen. Die Versuche sollten in dieser Richtung fortgesetzt werden, um wo möglich auf 3 Fern jede zu 17‴ Durchmesser zu kommen, wobei die Spießprobe durch die Fern bequem genommen werden könnte, indem bloß an der geeigneten Stelle des Windkastens von außen ein gleich großes, mit einem Zapfen zu schließendes Loch gebohrt zu werden brauchte, um mit dem Spieß durch die Fernöffnung Probe nehmen zu können. Ich bemerkte dazu noch, daß es mir gerathen erscheine, die größeren Fernöffnungen statt kreisrund elliptisch zu machen und dabei die längere Achse der Ellipse horizontal, sowie die Fernachse etwas geneigt zu legen. Als ich im Monate August 1865 wieder nach Neuberg kam, wurde mir gesagt, daß es mit der weiteren Vergrößerung der Fernmündungen nicht mehr gut gegangen sey und dieserwegen von der Fortsetzung dieses Versuches Umgang genommen wurde. Es that mir leid dieß vernehmen zu müssen, um so mehr, als ich in der Verminderung der Fernzahl zugleich Mittel und Wege erkannte, die häufigen Reparaturen im unteren Theile des Ofens zu vermindern; allein ich mußte mich damit bescheiden.

Es ist begreiflich, daß es in der Dicke des Windstrahles eine gewisse Grenze geben müsse, über die hinaus die Berührung zwischen Luft und Eisen nicht mehr zureichend ist, um allen atmosphärischen Sauerstoff zur Wirkung zu bringen und diese selbst gleichförmig zu erhalten. Der verbesserte Tiegel zur Eisen- und Stahlfabrication von C. B. Wilson in London [60], bei welchem der Wind in einem einzigen Strahle das Eisen im Bessemerofen von unten nach oben durchströmt, hat sich meines Wissens nicht bewährt.

Es war mir daher eine sehr angenehme Ueberraschung, dieser Tage von Hrn. Oberverwalter Wahlstedt aus Nischne-Tagilsk am Ural persönlich zu vernehmen, daß man auf den dortigen Eisenwerken des Fürsten Demidoff in einem englischen, beweglichen Ofen mit zwei horizontalen Fern bläst, wie in Fig. 13 dargestellt ist. Jede Fern hat $1^5/_8$ Zoll Durchmesser, liegt etwas geneigt und nach Art der schwedischen Bessemeröfen in der horizontalen Ebene in excentrischer Richtung. Die Roheisen-

60 Mechanics' Magazine, December 1862, S. 384; polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 123.

Charge beträgt $1^3/_4$ englische Tonnen (ca. 32 Ctr. W. G.), die Windpressung 8—9 Pfd. und die Chargendauer 17—18 Min. Die Fern halten im Durchschnitt 12 Chargen aus und sind im Inneren mit Eisenblech ausgefüttert, welches bei der Anfertigung der Fern mit eingestampft wird.

In dieser Art und Weise arbeitet man in Nischne-Tagilsk bereits über $^3/_4$ Jahre mit sehr befriedigenden Erfolgen, die vielleicht noch besser wären, wenn durch eine etwas größere Windmenge die Chargendauer abgekürzt würde.

Was ich in Neuberg durch Versuche allmählich ermitteln wollte, liegt demnach in dem Beispiele von Nischne-Tagilsk als vollendete und erprobte Thatsache vor, und es darf zur Ausführung der Spießprobe nur noch von außen durch den Windkasten bei a und b eine circa $1^1/_2$ Zoll weite Oeffnung gebohrt werden, die für gewöhnlich mit einem Zapfen oder bequemer mit einem Schuber geschlossen ist, in welchen ein durchsichtiges Glas eingesetzt seyn kann. Hr. Wahlstedt schien auch sehr überrascht, als ich ihm meine Idee für die Anwendung der Spießprobe mittheilte, und versprach mir, dieselbe bei seiner Zurückkunft sogleich zu versuchen.

Sollte sich, wegen zu hoher Temperatur im Inneren des Ofens, an einen einfachen Eisenspieß kein Span anlegen, so bedarf es natürlich bloß eines entsprechenden Ausschnittes am oder im Spieße, um statt des Spanes gleichsam eine kleine Schöpfprobe zu erhalten.

Der Umstand, daß dieser in den Figuren 13 und 14 dargestellte Ofen von Nischne-Tagilsk nach meinem Dafürhalten eine sehr praktische Combination der Eigenthümlichkeiten des englischen und des schwedischen Bessemerofens repräsentirt, bestimmt mich um so mehr, denselben hiermit unseren bessemernden Hüttenmännern bekannt zu geben. Durch die horizontale, etwas stehende Lage der Fern dieses Ofens wird, sowie bei den gewöhnlichen schwedischen Oefen, der Eisenstand über den Fernmündungen in einer mehr gleichbleibenden Höhe erhalten, und wird die Dauer der Berührung zwischen dem Windstrome und dem flüssigen Eisen verlängert. Durch den ersten dieser Vortheile wird die Zulässigkeit geboten, mit einer geringen Windpressung zu arbeiten, und durch den letzteren wird es zulässig, den Wind in dickeren Strömen einzublasen, ohne besorgen zu müssen, daß der atmosphärische Sauerstoff nicht vollständig zur Wirkung gelangt, wie dieses beim Tiegel von Wilson der Fall gewesen seyn dürfte. Die wenigen, dafür aber weiten Fernmündungen ermöglichen, außer der Spießprobe, zugleich ein Reinigen der Fernmündungen, was insbesondere bei unseren sehr zur Graphitausscheidung geneigten Roheisensorten öfters wünschenswerth wird. Zugleich wird aber

auch durch die Beweglichkeit dieses Ofens der wesentliche Vortheil des englischen Ofens erreicht, daß man im gewünschten Falle die Operation jeden Augenblick auf kurze Zeit unterbrechen, nach beendetem Processe das flüssige Metall einige Minuten im geneigten Ofen zurückbehalten (sich reinigen, mehr dem Gußstahl gleich werden lassen) kann, und schließlich das Ausgießen des Metalles nach Belieben zu reguliren im Stande ist. Der unter Umständen gewiß sehr zu beachtende Vorschlag des Hrn. Dr. H. Wedding in Berlin, eine wenigstens theilweise Beseitigung der vorerst gebildeten, mehr phosphorhaltigen Schlacke [61], ist meines Erachtens ebenfalls nur bei beweglichen Oefen ausführbar und zu berücksichtigen, insoferne dieses nicht mit dem vorausgelassenen Umschmelzen des Roheisens verbunden werden kann.

Es war zu erwarten, daß bei den gegenseitigen vergleichenden Versuchen mit den englischen und den schwedischen Oefen sich schließlich eine Ofenconstruction als die zweckmäßigste herausstellen werde, welche so viel als möglich die Vortheile beider Oefen in sich vereinigt. In der That ist dieser Ofen von Nischne-Tagilsk ein solcher, welchen ich dieserwegen auch, für dermalen wenigstens, als den zweckmäßigsten halte, zweckmäßiger als die verschiedenen anderen beweglichen Oefen mit horizontaler Windeinströmung, wie mehrere solche, namentlich in England, theils wirklich versucht, theils nur in Vorschlag gebracht worden sind.

So wie bei den Oefen sich eine Combination des englischen und des schwedischen Ofens als zweckmäßig erweist, so stellt sich dieses ingleichen bei der Manipulation nach den bisherigen Erfahrungen auf unseren Hütten heraus, indem das Roheisen, wie in Schweden, ohne umzuschmelzen direct vom Hohofen genommen, der Frischproceß aber, wie in England, bis zur völligen Entkohlung getrieben und dann, nicht Spiegeleisen, sondern wieder nur Roheisen vom Hohofen in entsprechender Menge, je nach dem beabsichtigten Härtegrad nachgetragen wird. Durch die directe Benutzung des Roheisens vom Hohofen, die allerdings nur bei reinem Roheisen zulässig ist, wird der Proceß vereinfacht und die Erzeugung billiger gemacht; durch die völlig beendete Kohlung in Verbindung mit dem Nachtragen von Roheisen wird mehr Sicherheit in die Manipulation gebracht und der Erzeugung von verbranntem, kurzem Bessemermetall vorgebeugt.

---

61 Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 44.

LXXIII.

Ueber die Bestimmung des Kohlenstoffs im Stahl; von W. Weyl.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1865, Bd. CXXVI S. 617.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Schon vor mehreren Jahren veröffentlichte ich ein Verfahren zur Bestimmung des Kohlenstoffes in Eisen [62], welches im Wesentlichen darin besteht, daß das Eisen, auf elektrolytischem Wege in Lösung gebracht, seine ihm äquivalente Menge Wasserstoff an dem gegenüberstehenden negativen Pol abscheidet, während der Kohlenstoff des als positiver Pol functionirenden Eisenstückes nach der Lösung desselben als Pseudomorphose zurückbleibt und zu Kohlensäure verbrannt genau bestimmt werden kann.

Daß dieses Verfahren bei Spiegeleisen zu sicheren Resultaten führt, haben die von mir angestellten Versuche außer Zweifel gesetzt, und ließ sich von vorn herein schon erwarten, daß der Anwendung desselben auf graues Eisen, Schmiedeeisen und Stahl nichts entgegenstehe; dieß doch selbstverständlich nur so lange als Kohlenstoff und Wasserstoff im status nascens nicht in unmittelbaren Contact zu einander treten. Diese conditio sine qua non scheint einem Hrn. Reimann freilich entgangen zu seyn und daher das vergebliche Abmühen desselben, den Kohlenstoff auf diese Weise im Stahl zu bestimmen; denn es scheidet sich bei der Elektrolyse des Stahls der Kohlenstoff in so äußerst fein vertheiltem Zustande aus, daß derselbe nicht etwa als fest zusammenhängende Masse wie bei dem Spiegeleisen zurückbleibt, sondern sich ablöst von dem positiven Pol und, der mechanisch schiebenden Wirkung des Stromes nach dem negativen Pole hin folgend, an diesem theilweise sich absetzt, theilweise mit dem Wasserstoff daselbst zusammentritt und als Kohlenwasserstoff entweicht.

Die hier störend auftretenden Folgen der äußerst merkwürdigen mechanischen Wirkung des Stromes (die vor mehreren Jahren von Quincke näher studirt wurde) läßt in einfachster Weise sich beseitigen durch eine zwischen die Pole geschobene poröse Scheidewand, wie thierische Blase, der gewiß auch und sehr zweckmäßig Pergament-Papier sich substituiren läßt. Zwar beobachtet man auch hier, daß nach mehreren Stunden ein schwarzer Körper auf der negativen Elektrode sich absetzt, der jedoch in Salzsäure löslich als Eisen sich erweist, herrührend von dem Eisenchlorür, welches die Scheidewand selbstverständlich durchdrungen,

62 Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 120.

sich elektrolysirt mit der Salzsäure und, wie diese an dem negativen Pole Wasserstoff, so seinerseits Eisen abgeschieden hat.

Die bei diesem Versuche von mir getroffene Anordnung besteht, wie aus der Skizze Fig. 15 ersichtlich, aus einem Becherglase zur Hälfte gefüllt mit verdünnter Salzsäure, in die ein Glascylinder sich einsenkt, der unten durch Blase geschlossen und bis auf eine mit der umgebenden Flüssigkeit gleiche Höhe ebenfalls mit verdünnter Säure gefüllt ist. Der Cylinder enthält die positive Elektrode, der Raum zwischen ihm und dem Becherglase die negative. Im Uebrigen ist das inne zu haltende Verfahren vollkommen identisch mit dem bereits bekannten.

Ich schließe hieran noch die Mittheilung einer gelegentlich von mir gemachten Beobachtung, die es, wie ich dafürhalte, gleichfalls ermöglicht, den Kohlenstoff im Eisen sicher zu bestimmen. Es läßt sich das Eisen nämlich ziemlich schnell in Lösung bringen und zwar in Stücken, wie sie bei der Elektrolyse angewandt werden können, ohne daß Wasserstoff oder Kohlensäure sich entwickelt, und zwar wird dieß erreicht, wenn man dem Wasserstoff, wie er durch die Einwirkung der Säure auf das Eisen frei wird, einen leicht zu reducirenden Körper wie Chromsäure bietet, und somit dem Kohlenstoff gegenüber, ihn unwirksam macht.

Eine in der Kälte gesättigte Lösung von doppelt-chromsaurem Kali mit dem gleichen Volum Wasser verdünnt und mit so viel Schwefelsäure versetzt als zur Sättigung des Kalis des resultirenden Chromoxydes und Eisenoxydes erforderlich ist, besitzt die Eigenschaft, Eisen, welches in sie eingesenkt ist, ohne Gasentwickelung zu lösen. Befindet sich dasselbe wie bei der Elektrolyse dicht unter der Oberfläche, so bleibt der Kohlenstoff unafficirt zurück, während das Eisen als concentrirte Oxydlösung in Schlieren nach dem Boden des Gefäßes herabsinkt; es geht in Folge dessen die Farbe der Lösung sehr bald in eine undurchsichtig braune über. Die Lösung erfolgt hier ebenso rasch wie durch Elektrolyse, doch bleibt bei diesem Proceß eine außerordentlich eisenhaltige Kohle zurück, die offenbar als eine chemische Verbindung beider anzusehen ist; sie ist sehr weich, stark abfärbend mit metallischem Glanze, wie feingepulverter Graphit, löst sich, wenn Stahl angewandt worden, in Salzsäure unter lebhafter Wasserstoff- und Kohlenwasserstoff-Entwickelung klar auf. Es ist dieses Verfahren vorzuschlagen vorzüglich für Stahl und weiches Eisen, während bei Anwendung von Spiegeleisen stets eine wenn auch schwache Wasserstoff- und Kohlenwasserstoff-Entwickelung beobachtet wurde; vielleicht jedoch, daß bei Anwendung concentrirterer Chromsäure-Lösungen auch hier dieser Mißstand sich heben ließe.

LXXIV.

Ueber die Ursache der allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen; von Dr. G. C. Wittstein. [63]

Wiederholt vorgekommene chemische Scheidungen von Gemengen und Legirungen edler Metalle, welche theils aus den bei Anfertigung künstlicher Gebisse abgefallenen Feilspänen, theils aus Bruchstücken alter Gebisse bestanden, gaben mir Gelegenheit, einige Erfahrungen zu sammeln, welche der Veröffentlichung nicht unwerth sind, und unter denen die Erkennung der Ursache der bekannten allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen obenan stehen dürfte.

Diese Abfälle bestanden regelmäßig im Wesentlichen aus Platin, Gold, Palladium und Silber (diese beiden immer als Legirung), gering verunreinigt durch Iridium, Eisen und Kupfer, und vermengt mit Bruchstücken emaillirter Zähne, Sand und sonstigem Schmutze. Daß sie auch Osmium, und zwar in nicht unbedeutender Menge, enthielten, wurde erst gegen Ende der Arbeiten zufällig erkannt, denn die Gegenwart dieses Metalles im verarbeiteten Platin zu vermuthen lag kein Grund vor.

Die Quantitäten solcher Abfälle, welche ich jedesmal unter Händen hatte, waren verschieden, betrugen jedoch nie weniger als 3 Unzen und zuweilen nahe an 2 Pfund; ein Gemenge letzterer Art z. B. lieferte $16\frac{1}{2}$ Unzen Platinsalmiak und aus diesem über 7 Unzen Platin, 5 Unzen Silber, $4\frac{1}{4}$ Unzen Gold und $1\frac{1}{2}$ Unzen Palladium. — Die meisten Zahnärzte verkaufen dergleichen Abfälle an Reisende um einen von diesen nach dem Augenmaaße festgesetzten Preis; diejenigen aber, welche sich auf ihren Vortheil besser verstehen, lassen die Metall-Abfälle für eigene Rechnung scheiden.

Die Extraction der einzelnen Metalle aus diesen Abfällen habe ich stets auf folgende Weise ausgeführt:

1) Zuerst wurden die Abfälle in eine dünne flache Porzellanschale geschüttet, diese über ein mäßiges Kohlenfeuer gestellt und, sobald der Boden der Schale schwach glühte, ihr Inhalt mit einem blanken eisernen Spatel fleißig umgestochen. Diese Operation bezweckte die Zerstörung aller vorhandenen organischen Materien (Holzsplitter, Wachs ꝛc.) ohne

63 Vom Verfasser aus seiner „Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie (Bd. XV S. 14)“ mitgetheilt.

ein Zusammenschmelzen einzelner Theile zu veranlassen, und konnte nach einer Viertelstunde als beendigt angesehen werden.

2) Der wieder erkaltete Inhalt der Schale wurde (bei kleineren Mengen) in einen Setzkolben oder (bei größeren Mengen) in eine tubulirte Retorte gethan — das eine oder andere Gefäß so geräumig, daß die darin zu behandelnden Materialien nicht mehr als den vierten Theil ihres Inhaltes einnahmen —, mit dem doppelten Gewichte reiner Salpetersäure von 1,33 spec. Gew. übergossen und im Sandbade einer mäßigen Kochung unterworfen. War eine Retorte genommen, so wurde sie mit einer Vorlage verbunden und diese während der Operation abgekühlt. Sobald die Entwickelung braungelber Dämpfe ganz oder fast ganz aufgehört hatte, goß man eine neue kleine Portion Salpetersäure hinzu und wartete ab, ob abermals braungelbe Dämpfe auftreten würden; im verneinenden Falle wurde die Einwirkung der Säure als beendigt angesehen, im bejahenden fuhr man mit der Digestion fort und stellte später die Probe mit einer neuen Portion Säure nochmals an; diese zweite Probe erwies sich aber immer, und die erste Probe fast immer, als überflüssig.

Der Inhalt des Glasgefäßes wurde mit dem dreifachen Volum Wasser verdünnt, filtrirt, der ungelöst gebliebene Antheil gewaschen, getrocknet und einstweilen bei Seite gelegt.

a) Die so erhaltene Lösung war tief braungelb; sie enthielt alles Silber, Palladium, aber auch Platin, da, wie bekannt, letzteres Metall bei Gegenwart von Silber in Salpetersäure nicht unlöslich ist.

Das Silber fällte man durch Salzsäure und reducirte es aus dem Chlorsilber durch Erhitzen mit dem gleichen Gewichte calcinirter Soda im hessischen Tiegel.

Die vom Chlorsilber getrennte Flüssigkeit engte man möglichst weit ein, setzte eine ausreichende Menge Salmiak und nach dessen Lösung das Fünffache des Ganzen Alkohol von 92 Proc. hinzu, um das Platin als Platinsalmiak niederzuschlagen. Derselbe (er besaß meist eine ziegelrothe Farbe, enthielt also Iridium) wurde nach dem Absetzen mit Alkohol ausgewaschen, getrocknet und durch Glühen in metallisches Platin (α) verwandelt.

Die vom Platinsalmiak getrennte Flüssigkeit wurde durch Kochen von allem darin befindlichen Weingeist befreit, die freie Säure durch kohlensaures Natron abgestumpft, das Palladium durch Quecksilbercyanid gefällt und der Niederschlag geglüht.

Da die vom Cyanpalladium getrennte Flüssigkeit noch ziemlich gelb gefärbt erschien, so war zu vermuthen, daß sie noch etwas Platin ent-

hielt, was sich bei näherer Prüfung auch bestätigte. Um diesen Rest Platin gleich vollständig zu erhalten, digerirte man die Flüssigkeit mit Zinkblech in gelinder Wärme. Dadurch ließ sich natürlich nicht vermeiden, daß auch das Quecksilber des im Ueberschuß zugesetzten Quecksilbercyanids, sowie das aus den Metall-Abfällen durch die Salpetersäure aufgelöste Kupfer mit niederfielen; ferner schied sich zuletzt auch etwas Eisenoxyd oder basisches Eisenoxydsalz (des Eisens der Metall-Abfälle) aus, und endlich mußte der Niederschlag auch das im angewandten Zinke etwa vorhandene Blei [64] enthalten. Alle diese Beimengungen des gefällten Platins ließen sich jedoch, nachdem der schwarze Absatz ausgewaschen war, durch Digestion desselben mit verdünnter Salpetersäure leicht entfernen, und gleichzeitig verschwanden dadurch auch die kleinen Fragmente angefressenen Zinkblechs, welche mit in den Absatz gelangt waren. Bei der Schwierigkeit, das schwarze Metallpulver, welches sich auf dem Zinke festgesetzt hatte, vollständig von demselben wieder abzuspülen, blieb mitunter nichts weiter übrig, als selbst größere Zinkstücke mit in die Salpetersäure zu bringen. Das so von den übrigen Metallen befreite Platin (β) wurde endlich ausgeglüht.

b) Den bei der Behandlung der Metall-Abfälle mit Salpetersäure ungelöst gebliebenen Antheil, worin noch alles Gold und das meiste Platin sich befand, digerirte man anhaltend mit seinem 6fachen Gewichte starken Königswassers (aus 1 Gewichtstheil Salpetersäure von 1,33 und 3 Gewichtstheilen Salzsäure von 1,13 bestehend), wobei nur noch die kieseligen Zahnbruchstücke und größere Stücke Platin zurückblieben. Letztere ebenfalls in Lösung zu bringen, war im vorliegenden Falle um so weniger nöthig, als sie sich aus dem Rückstande leicht herauslesen ließen.

Die tief braungelbe Lösung wurde weit eingeengt, mit Salmiak und Alkohol versetzt, der ausgeschiedene Platinsalmiak gesammelt und derselbe durch Glühen in metallisches Platin (γ) verwandelt.

Aus der von dem Platinsalmiak getrennten Flüssigkeit schlug man, nachdem der Weingeist verjagt war, das Gold mittelst schwefelsaurem Eisenoxydul nieder.

Die vom Golde abfiltrirte Flüssigkeit enthielt noch etwas Platin, wurde daher, wie oben in a), mit Zink behandelt, die schwarze Ausscheidung durch Salpetersäure vom anhängenden Kupfer, Eisen und event. Blei befreit und das so gereinigte Platin (δ) ausgeglüht.

Wenn das Palladium der Metall-Abfälle nicht vollständig in die

---

[64] Man sehe Wittstein's Vierteljahresschrift Bd. X S. 214.

Salpetersäure, womit dieselben zuerst behandelt worden waren, übergegangen wäre, so hätte der Rest in das Königswasser gelangen müssen, und würde dann, als Chlorür, zwar der Zersetzung und Fällung durch den Eisenvitriol (bekanntlich reagirt derselbe wohl auf das salpetersaure Palladiumoxydul, nicht aber auf das Palladiumchlorür), jedoch nicht derjenigen des metallischen Zinks entgangen, folglich mit in die letzterhaltene schwarze Ausscheidung und selbstverständlich auch in die Salpetersäure, welche zur Reinigung derselben diente, gekommen seyn. Die zu dieser Reinigung verwendete Salpetersäure zeigte indessen keine auf die Gegenwart von Palladium deutende braune oder bräunliche Färbung, sondern stets nur eine schwach blaugrüne (von Kupfer). —

Platin wurde also auf dem beschriebenen Scheidungswege viermal gewonnen, und zwar zweimal (α und γ) zunächst als Platinsalmiak und zweimal (β und δ) sogleich als Metall.

Bei der Umwandlung beider Platinsalmiake in Platin durch Glühen (in einem Platintiegel) fiel es mir auf, daß der Inhalt des Tiegels, als er sich bereits in Rothglühhitze befand, noch immer Dämpfe ausstieß, während der reine Platinsalmiak, um völlig zersetzt zu werden, kaum bis zu jener Temperatur gebracht zu werden braucht. Da das Dampfen selbst nach viertelstündigem Glühen noch ungeschwächt fortdauerte, prüfte ich den Dampf durch den Geruch und erkannte nun sogleich an seiner scharfen stechenden Wirkung die Osmiumsäure. Ein den Tiegel während des Glühens unvollständig schließendes Uhrglas beschlug sich allmählich mit einem weißen krystallinischen Anfluge, welcher nicht allein denselben Geruch ausstieß, sondern auch, mit einer Auflösung von Eisenvitriol sowie von schwefligsaurem Natron betupft, schwarz wurde. Daß die erwähnten Dämpfe Osmiumsäure seyen, konnte mithin keinem Zweifel mehr unterliegen. Das Dampfen dauerte ziemlich lange, und hörte bei einem Quantum von kaum 100 Gran rückständig gebliebenen Platins erst nach mehr als einer Stunde auf.

Es war hiernach vorauszusehen, daß die beiden sogleich als Metalle erhaltenen Proben Platin (β und δ) ebenfalls Osmium enthalten würden, und bestätigte sich dieß auch.

Leider wurde versäumt, eine jede Probe solchen bis zum Glühen gebrachten Platins vor dem weiteren Erhitzen bis zum Aufhören des Dampfens zu wägen, um den dabei erlittenen Gewichtsverlust und dadurch den Gehalt an Osmium kennen zu lernen. Nur einmal geschah dieß mit 92 Gran, welche nach fast einstündigem Glühen nur noch 87 Gran wogen, mithin über 5 Proc. (Osmium) verloren hatten.

Wenn nun schon die hierdurch — meines Wissens zuerst — constatirte Thatsache von einem nicht unbedeutenden Gehalte des verarbeiteten Platins an Osmium an sich von Wichtigkeit ist, so gewinnt sie noch dadurch an Interesse, daß sie zugleich auch die bekannte allmähliche Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen erklärt. Daß diese Gewichtsabnahme immer nur eine sehr unbedeutende, einige Milligramme betragende ist, liegt offenbar in der compacten Beschaffenheit des Metalles, dessen Osmium bloß an der Oberfläche, d. h. da wo es dem oxydirenden Einflusse der Luft unterliegt, entweichen kann, und schon unter den Händen des Fabrikanten, in Folge wiederholten Ausglühens wenigstens zum Theil entwichen seyn muß.

Mit dieser allmählichen Gewichtsabnahme der Platintiegel beim Glühen hängt sicherlich ihr allmähliches Spröde- und Brüchigwerden zusammen, denn durch das Entweichen des Osmiums wird der Zusammenhang der kleinsten Theilchen des Platins gelockert und unterbrochen.

Es bleibt jetzt noch die auf den ersten Blick räthselhafte Anwesenheit des Osmiums in denjenigen beiden Quantitäten von Platin (α und γ), welche aus Platinsalmiak erhalten worden waren, zu erklären übrig. Sowohl in der salpetersauren als auch in der salpeter-salzsauren Lösung befand sich das Osmium als Säure (OsO^4). Der zur vollständigeren Fällung des Platinsalmiaks angewandte Alkohol wirkte reducirend auf die Osmiumsäure, diese entweder gleich zu sich ausscheidendem Metall oder zu osmiger Säure (OsO^3) zurückführend, welch' letztere bei der Gegenwart überschüssigen Salmiaks Gelegenheit hatte, osmigsaures Ammoniak zu bilden, das aber in Alkohol unlöslich ist und sich mithin dem Platinsalmiak beimengte. Der zersetzende Einfluß des Alkohols erstreckte sich indessen nur auf einen Theil der vorhandenen Osmiumsäure, denn die beiden anderen, aus den Mutterlaugen durch Zink niedergeschlagenen Portionen Platin (β und δ) enthielten ebenfalls Osmium.

LXXV.

Die Verarbeitung des feuerfesten Thones zu Stourbridge; von Dr. G. Lunge.

Das weltberühmte Lager von feuerfestem Thone, welches sich bei Stourbridge in der englischen Grafschaft Worcestershire (dicht an der Grenze von Staffordshire) findet, und welches, mit dem zu Garnkirk in

Schottland, die besten bekannten feuerfesten Fabricate liefert, hat eine Ausdehnung von etwa zwei englischen Meilen in der Länge, und streicht in schiefer Richtung aus einer nicht genau bekannten Tiefe bis an die Erdoberfläche, wo es früher zu Tage ausging. An dieser Stelle ist es aber schon ganz abgebaut, und die Schachte, welche zu ihm führen, gehen jetzt schon 80 bis 120 Yards (à 3 engl. Fuß) tief herab, indem sie die Kohlenformation 16 Yards über dem Thone durchbrechen. In der That wird aus denselben Schachten auch Kohle gefördert, aber natürlich nicht zu gleicher Zeit mit dem Thone darauf gebaut. Ueber der Steinkohle liegt dann an der Erdoberfläche der rothe Sandstein, welcher hier die herrschende Formation ist. Wie überall in jener Gegend, durchsetzen Gänge von Eisenstein alle diese Schichten und sind, wo sie in den Thon eindringen, sehr nachtheilig für dessen Qualität. Das Thonlager selbst hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von 5 Fuß, welche jedoch stellenweise bis auf 3 Fuß sinkt. Die Qualität der verschiedenen Schichten ist sehr ungleich, und namentlich in der Mitte besser als da, wo der Thon mit dem Hangenden und Liegenden in Berührung kommt; immerhin aber ist sie auch da noch gut genug, um feuerfeste Ziegeln herzustellen, wie sie von keinen anderen bis jetzt fabricirten übertroffen, und kaum von den Garnkirkern erreicht werden.

Das Feld, unter welchem sich der Thon befindet, ist im Besitze von 12 verschiedenen Fabrikanten (vor drei Jahren gab es nur drei derselben), welche aber sehr ungleiche Parzellen davon haben. Die von mir besuchte Fabrik (von F. T. Rufford) ist eine der größten, eben in Folge des großen Areals, auf welchem sich ihre Gruben befinden. Die Gewinnung des Thones geht in ganz bergmännischer Weise vor sich, genau wie die von Kohle und Eisenstein in jener Gegend, und fiel es mir nur auf, daß auf allen Gruben jenes Besitzers ausschließlich Hanfseile, keine Drahtseile, zur Förderung benutzt werden, trotz der Lage in dem größten Eisendistricte der Welt. Schon in der Grube wird der Thon in drei verschiedene Qualitäten sortirt: 1) die beste, für Glashäfen und Hohöfen-Kernschachte bestimmte; 2) für Schmelztiegel, benutzt zum Schmelzen von Messing und Eisen (für feinere Waaren); 3) für feuerfeste Ziegeln und Formsteine aller Art. Die ersten beiden Nummern werden bei der Verarbeitung mit schon gebranntem Thone gemischt, die dritte nicht, und zu ihr kommen auch alle die Abfälle der beiden ersten Sorten. Außerdem wird in allen drei Qualitäten noch zwischen streng und mild, d. h. harter und weicher Abart, unterschieden; beide werden getrennt gehalten, und nach Erforderniß gemischt. Die ersten beiden Qualitäten werden, sowie sie zu Tage gefördert sind, noch einmal sortirt; Weiber

zerschlagen die Stücke mit dem Hammer, und sondern jeden mit Aederchen von Eisenstein und anderen Verunreinigungen durchzogenen Theil aus. Die so verworfenen Stücke kommen als offal (Ausschuß) zur dritten Sorte und gehen alle mit in die Ziegeln ein. Die für gut befundenen Stücke werden vor dem Mahlen ganz klein zerschlagen und einer letzten, sehr sorgfältigen Sortirung unterworfen. Der vollständig ausgelesene und gereinigte Thon der ersten Qualität wird in ringsum geschlossenen Schuppen aufbewahrt, um ihn vor dem Regen zu schützen; die anderen Sorten werden im Freien gelagert. Alle diese Vorsichtsmaßregeln sind durchaus nöthig, um die für Glashäfen u. dgl. erforderliche ausgezeichnete Qualität zu erreichen.

Der für Glashäfen, Schmelztiegel u. s. w. einzumischende gebrannte Thon wird nicht erst vorher geformt, sondern die rohen Stücke werden in einem gewöhnlichen Brennofen gar gebrannt und dann grob gemahlen.

Zur Verarbeitung wird der Thon nicht eingesumpft, und noch viel weniger geschlämmt, sondern nur durch Besprengen mit Wasser angefeuchtet, und zwar die beiden ersten Sorten nur so weit, daß sie sich eben formen lassen, die dritte etwas mehr, so daß sie sich zu zähen Klumpen ballen läßt. Vorher wird er aber gemahlen, und zwar sind, um jede Verunreinigung zu verhüten, zwei verschiedene Mühlen vorhanden, auf deren einer ausschließlich die beiden besseren Sorten, auf der andern der Ausschuß gemahlen wird. Die Mühlen sind Kollergänge, sowohl Bodenplatte als Läufer von Stein, mit dicken gußeisernen Ringen eingefaßt. Vor dem Mahlen wird der Thon (Nr. I und II) mit Wasser besprengt, so daß er eben feucht wird; dann geht er einige Zeit in dem Kollergange herum. Die Streichmesser desselben schaffen ihn dann auf einen breiten, endlosen, rotirenden Riemen mit hölzernen Querstegen (um das Zurückfallen des Thones zu verhüten); dieser transportirt ihn etwas höher hinauf in einen Schütteltrichter (Mühlrumpf), aus welchem er auf ein Rättersieb fällt; was nicht durch das Sieb geht und am unteren Ende desselben abläuft, wird durch ein anderes endloses Band von der Einrichtung des eben beschriebenen wieder den Mühlsteinen zugeführt. Was durch das Sieb gegangen ist, wird noch einmal von Hand gesiebt um etwa zufällig hineingefallene gröbere Stückchen zu entfernen, eine Operation, welche natürlich sehr schnell von statten geht, da nur sehr wenig auf diesen Handsieben zurückbleibt. Die Mühle für die Sorte Nr. III hat ganz dieselben Einrichtungen, außerdem aber eine Art Knetapparat. Dieser besteht aus einem flachen, kreisförmigen Troge von 10′ Durchmesser, an dessen einer Seite der gesiebte Thon continuirlich einfällt, während zugleich ein dünner Wasserstrahl auf ihn fällt. Im

Mittelpunkte des Troges rotirt eine senkrechte Welle mit vier horizontalen Armen von ungleicher Länge, an welchen krumme, sichelförmige Stahlmesser sitzen; diese Messer stehen im rechten Winkel zu den vier Armen, aber in derselben Horizontalebene. Einer der Arme reicht bis fast an die Peripherie, der zweite, dritte und vierte nehmen jeder immer an Länge gegen den vorhergehenden ab. Die an ihnen sitzenden Messer wirken also in schraubenförmiger Weise, und schaffen den Thon, indem sie ihn mit dem Wasser durcharbeiten, zugleich in die Mitte des Troges, welche durchlöchert ist. Hier sinkt die zähe Masse langsam herab, und kommt unten fertig zum Formen an, ohne, wie schon erwähnt, weiter mit vorher gebranntem Thone gemischt zu werden.

Die Sorten I und II müssen natürlich, wenn sie von der Mühle kommen, auch noch mit Wasser so weit gemischt werden, daß sie plastisch werden; die Durcharbeitung geschieht hier von Menschen durch Treten mit den nackten Füßen. Maschinenarbeit wird hier sowohl als beim Formen absichtlich vermieden, weil die Masse dadurch zu dicht wird und dann im Feuer, beim Entweichen der Wasserdämpfe, dem Reißen ausgesetzt ist; beim Formen kommt noch hinzu, daß Maschinenarbeit nur bei einem außerordentlich umfangreichen Absatze mit der hier so einfachen Handarbeit concurriren kann, ein Absatz, wie er für feuerfeste Steine doch nicht vorhanden ist. Jedenfalls steht die Thatsache fest, daß keine der Fabriken in Stourbridge zum Kneten oder Formen Maschinenarbeit gebraucht, obwohl sie bei dem sehr geringen Preise der Kohlen an jenem Orte sehr gerne dazu greifen würden, wenn es thunlich wäre.

Das Formen der Ziegeln geschieht von Weibern, welche täglich 1000 bis 1200 Stück (in Accordarbeit) fertigen; natürlich weniger von größeren Formstücken, Gewölbsteinen u. dgl. Die jährliche Production von Ziegeln der gewöhnlichen Form in der von mir besuchten Fabrik beträgt 3 Millionen; außerdem aber werden noch eine Menge anderer Artikel gemacht, Platten, Fliesen, Gewölbsteine, Formsteine jeder Art, Gasretorten, Badewannen u. s. f. Die Gegenstände, Ziegeln und andere, werden nach dem Formen hochkantig auf die Sohle des Formraumes gelegt, welcher durch einige darunter hergehende Feuerzüge sehr mäßig erwärmt ist.

Sie brauchen so nur einen bis zwei Tage zu bleiben, und können dann schon in größeren Haufen aufgesetzt werden, um dann noch einige Tage länger zu trocknen, ehe sie in den Brennofen kommen. Von Brennöfen hat jene Fabrik 14 Stück von kreisrunder Form und einige eckige; sie sind fast alle backofenartig, d. h. die Flamme streicht nicht direct durch die zu brennenden Gegenstände, sondern ist überall durch

dünne Mauern von ihnen getrennt. Bei den kreisrunden Oefen liegen 8 bis 10 Feueröffnungen um den Ofen herum, mit sehr steil geneigten Rosten und ohne Feuerthür, indem die Schüröffnung durch kalte Kohlen verschlossen gehalten wird. Zwei Reihen von breitem und starkem Bandeisen umspannen den Ofen; sie werden durch einen den Eisenbahnwagen-Kuppelungen ähnlichen Schraubenverschluß angezogen. Die Flamme der verschiedenen Feuerungen geht erst unter die Ofensohle, dann in einem ringförmigen Raume in die Höhe, welcher Raum durch eine mit der Außenmauer concentrische Mauer von 9″ Stärke von dem Innern des Ofens abgesondert wird, und dann bei den Oefen älterer Einrichtungen durch eine Oeffnung in der den Ofen oben schließenden Kuppel in's Freie; bei den neuerdings errichteten Oefen muß die Flamme noch durch einen senkrechten Canal im Centrum des Ofens gehen. Die Gestalt der Oefen gleicht somit zwei Bienenkörben, von denen der größere über den kleineren gestülpt ist; der kleinere innere Schacht ist oben geschlossen, und hat an der Seite eine Eingangsthür; der größere, äußere hat unten die Feuerungslöcher und oben das Rauchloch. Die Dimensionen der Oefen sind der Art, daß sie, mit gewöhnlichen Ziegeln besetzt, davon 20,000 Stück fassen; sie darüber hinaus zu vergrößern hat sich nicht praktisch bewiesen, wahrscheinlich weil die nöthige Hitze dann nicht mehr zu erreichen ist. Nach der Beschickung und Zusetzung des Ofens wird er langsam angefeuert und das Feuer allmählich bis zu dem höchsten erreichbaren Hitzegrade gesteigert; nach acht Tagen wird damit aufgehört. Dann bedarf der Ofen natürlich wieder langer Zeit zur Abkühlung, ehe man ihn öffnen kann; im Ganzen rechnet man darauf, alle drei Wochen einen Brand zu machen.

Für besondere Zwecke sind noch einige viereckige Oefen von oblonger Form vorhanden, welche mit einem Tonnengewölbe überspannt sind und durch starke Ankersäulen zusammengehalten werden; ihre Feuerungen sind an beiden Längsseiten. In einem solchen Ofen werden z. B. die Badewannen gebrannt, von denen nur alle vier Wochen ein Brand fertig wird.

In dieser Fabrik wird eine eigene Art Ziegeln, Platten u. dgl. gefertigt, welche an einer Seite glasirt sind. Die Glasur ist ein wirkliches Porzellan; es wird dazu die gewöhnliche Masse einer Porzellanfabrik angekauft und verwendet. Die dafür bestimmten Ziegeln werden erst in dem gewöhnlichen Ofen ganz leicht gebrannt (es sind gar keine Oefen mit mehreren Etagen vorhanden); dann wird der Ofen geöffnet, jeder Ziegel an einer Seite mit der Porzellanmasse überpinselt, der Ofen wieder geschlossen und fertig gebrannt. Die Glasur brennt sich so fest

in den Stein ein, daß sie ganz untrennbar von ihm wird. Auch die oben erwähnten Badewannen werden in dieser Weise inwendig glasirt; natürlich erfordert ihre Anfertigung, Formung, Trocknung, Transport und Brennen die größte Vorsicht, um sie vor dem Reißen zu bewahren; einmal fertig, sind sie aber sehr dauerhaft, und haben vor emaillirten gußeisernen Badewannen den Vorzug, daß ihr Email niemals rauh wird oder abspringt. Bei ihnen sowohl, als bei den glasirten Ziegeln ist die Porzellan-Glasur der unterliegenden Thonmasse vollkommen incorporirt und mechanisch gar nicht mehr davon zu trennen; ein Reißen derselben kommt nie vor.

Die Schmelztiegel, welche, wie oben erwähnt, aus der zweiten Sorte Thon gemacht werden, kommen gar nicht zum Brennen, sondern werden ungebrannt, nur getrocknet (green) in den Handel gebracht. Die für sie bestimmte, mit etwas gebranntem Thon gemischte Masse wird, schon angemacht, in solchen Klumpen abgewogen, wie sie für Tiegel von jedem bestimmten Inhalt erforderlich sind. Diese Klumpen werden dann auf conischen Holzblöcken geformt, welche dem Innern des Tiegels entsprechend gearbeitet sind und auf einem Stocke drehbar in einem Loche einer Bank stecken; der Former sitzt rittlings auf dieser Bank und arbeitet den Thonklumpen mit den Händen von dem (nach oben gerichteten) Boden der Form an den Seitenwänden entlang herunter, indem er ihn durch die Bewegung der Hände selbst in regelmäßige Drehung versetzt; sein einziges Hülfsmittel zum Fertigmachen der Waare ist ein Bretchen, mit welchem er die Außenwände des Tiegels glatt schlägt und von den Fingereindrücken befreit; dann wird nur noch mit einem Stäbchen die Ausgußnase eingedrückt, und der Tiegel dem Trocknen an der Luft überlassen. Selbstverständlich müssen diese Schmelztiegel beim ersten Gebrauche vorsichtig angewärmt werden.

Zu größeren und dickeren Platten wird der Thon in einen auf der Erde liegenden Rahmen mit den Füßen eingetreten, und die Oberseite mit einem Streichlineale geglättet; dann wird der Rahmen abgehoben, und die Platte bleibt auf dem Boden liegen, bis sie zur Transportfähigkeit ausgetrocknet ist. Noch größere Blöcke von mehreren Kubikfuß Inhalt, theils würfelförmig, theils mit geneigten Seiten, wie sie für die Wände und Gewölbe von Glasöfen erforderlich sind, werden auf ähnliche Weise geformt und in einem besonderen Gebäude 12 bis 18 Monate der Austrocknung überlassen; dann werden sie ungebrannt zum Aufbau des Glasofens verwendet. Um die ausgezeichnete Qualität der hier gefertigten Glashäfen zu erweisen, wird im Comptoir ein Stück eines Hafens

aufbewahrt, welcher über drei Weihnachten, also mehr als zwei Jahre, seinen Dienst im Glasofen verrichtet hatte.

Schließlich will ich noch erwähnen, daß in dieser Fabrik weit über 300 Leute beschäftigt sind, und daß ihre Fabricate, selbst die gewöhnlichen feuerfesten Ziegeln, einerseits bis nach Valparaiso, andererseits bis nach Moskau versendet werden.

LXXVI.

Ueber die Hydraulicität der Magnesia; von H. Sainte-Claire Deville.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 975; December 1865.

Vor etwa acht Jahren schickte mir Hr. Dony, Ingenieur der südfranzösischen Salinengesellschaft, Magnesia, welche durch Glühen von Chlormagnesium dargestellt war; sie war ein Product der von Balard zur Verwerthung der Mutterlaugen von Salinen erfundenen Verfahrungsarten, die in Frankreich und in Staßfurt (preuß. Provinz Sachsen), an welchem letzteren Orte bekanntlich große Mengen von Chlormagnesium und Chlorkalium, sowie von schwefelsaurem Natron gewonnen werden, in Anwendung sind.

Diese wasserfreie, derbe und dichte Stücke bildende Magnesia ließ ich in meinem chemischen Laboratorium in der École normale mehrere Monate lang unter einem Hahne liegen, aus welchem ein ununterbrochener Wasserstrahl über sie floß. In Folge dieser Behandlung nahm sie eine auffallende Consistenz an; sie wurde so hart, daß sie Marmor ritzte, dessen specifisches Gewicht und Festigkeit sie zeigt, in dünneren Stücken durchsichtig wie Alabaster und war in Drusenräumen, die sich in ihrem Inneren gebildet, krystallisirt. Nachdem sie sechs Jahre hindurch an der Luft gelegen, hat sich diese Substanz gar nicht verändert; bei der Analyse zeigte sie folgende Zusammensetzung:

Wasser	27,7
Kohlensäure	8,3
Thonerde und Eisenoxyd . .	,3
Magnesia	57,1
Sand	5,6
	100,0

Der geringe Kohlensäuregehalt dieser steinartigen Masse beweist zunächst, daß dieselbe wesentlich aus einem krystallisirten Hydrate besteht und dann, daß dieses Hydrat, gleich dem Brucit, sich nicht durch Aufnahme von Kohlensäure in Magnesiacarbonat verwandelt.

Um zu beweisen, daß dieß wirklich der Fall ist, stellte ich mir durch Glühen von salpetersaurer Magnesia bis zu dunkler Rothgluth sehr reine Magnesia dar, pulverte sie so fein, daß sie mit Wasser einen ziemlich plastischen Teig bildete, brachte diesen in einer Glasröhre, welche dann vor der Lampe zugeschmolzen wurde, in frisch ausgekochtes destillirtes Wasser, und ließ dieses mehrere Wochen hindurch auf die Magnesia einwirken.[65] Die letztere ging allmählich eine Verbindung mit dem Wasser ein, und nahm in Folge dessen dieselbe Härte und Festigkeit an, wie die oben besprochenen ersten Proben; ebenso wurde sie krystallinisch und durchsichtig. Nach dem Trocknen an der Luft zeigte sie folgende Zusammensetzung:

	Gefunden.		Berechnet.
Wasser	31,7	HO	30,7
Magnesia . . .	68,3	MgO	69,3
	100,0		100,0

Demnach ist die Substanz ein einfaches Magnesiahydrat.

Mit dieser Substanz habe ich auf dieselbe Weise, wie mit Gyps, Abgüsse von Denkmünzen gemacht, welche unter Wasser so rasch erhärteten, daß sie das Ansehen von Marmor zeigten.[66]

Die von Balard dargestellte Magnesia zeigt, wenn sie zum Hellrothglühen erhitzt worden ist, hydraulische Eigenschaften, welche in einer staunenswerth raschen und vollkommenen Weise auftreten. Wird sie dagegen zwölf Stunden lang weißgeglüht, dann gepulvert und mit Wasser zu einem Teige angemacht, so erhärtet sie nicht mehr, wenn man sie nicht mehrere Wochen lang dem Luftzutritte aussetzt, und auch dann findet das Erhärten immer nur langsam statt, so daß es scheint, als ob ihre hydraulischen Eigenschaften ganz verloren gegangen seyen.

Ein Gemenge von gepulverter Kreide oder gepulvertem Marmor und fein geriebener Magnesia gibt mit Wasser einen etwas plastischen

---

65 Schüttet man feingepulverte Magnesia lose auf den Boden eines Glasrohres und gießt dann Wasser darüber, so zerbricht das Glasrohr bald, indem sich dichtes Magnesiahydrat bildet, dessen Volum größer ist als das der calcinirten Magnesia.

66 Es ist hier nur von der durch Glühen von Chlormagnesium oder von salpetersaurer Magnesia dargestellten reinen Magnesia die Rede. Die leichte, aus dem Hydrocarbonate dargestellte Magnesia erscheint nach der Aufnahme von Hydratwasser talkartig und zeigt geringere Festigkeit; auf diese Erscheinung werde ich später zurückkommen.

Teig, welcher sich gut formen läßt und nachdem er einige Zeit in Wasser gewesen ist, Producte von einer außerordentlichen Festigkeit liefert. Ich gedenke, diese Masse zum Gießen von Büsten aus künstlichem Marmor anzuwenden, welcher, falls meine Annahmen sich bestätigen, sehr werthvolle Eigenschaften besitzen dürfte. Alle meine bisherigen Versuche wurden mit einem Gemenge von gleichen Theilen Magnesia und gepulvertem Marmor angestellt. [67]

Pulverisirter Sandstein von Fontainebleau gibt mit Magnesia ein Product, welches in Bezug auf das Korn, das dieser künstliche Stein annimmt, und auf seine Festigkeit noch merkwürdiger erscheint.

Ein Gemenge von Gyps und Magnesia verändert sich, in Wasser gebracht, und vermindert die hydraulischen Eigenschaften der letzteren.

Meine Versuche mit derartigen verschiedenen Gemengen führten mich auf den Gedanken, ziemlich magnesiareiche Dolomite bei einer noch unter der Dunkelrothglühhitze liegenden Temperatur von 300 bis 400° C. zu glühen, sie dann mit Wasser zu einem Teige anzumachen und zu probiren, ob sie sich als Cemente verwenden lassen. Diese Producte unterscheiden sich von magerem Kalk nur dadurch, daß sie bei einer Temperatur gebrannt sind, welche weit geringer als die der Kalköfen ist; auch haben sie wesentlich verschiedene Eigenschaften.

Schwach gebrannter Dolomit erhärtet unter Wasser sehr rasch und gibt einen Stein von wahrhaft außerordentlicher Härte. Die Probe, welche ich der Akademie vorlege, ist aus dem Dolomite dargestellt, den die HHrn. Bell in Newcastle zur Fabrication von Magnesia nach dem Pattinson'schen Verfahren anwenden.

Wird der Dolomit stärker erhitzt, so daß sich in seiner Masse etwas Aetzkalk bilden kann, so verhindert letzterer sein Erhärten noch nicht, sondern scheidet sich in krystallinischen Trümchen und Adern in Form von durchaus reinem und magnesiafreiem Arragonit aus. Die Krystalle

---

[67] Damour hat (Bulletin de la Société géologique de France, 1847, t. IV p. 1052) die Analyse des Predazzits, eines Minerales aus dem Muschelkalk von Canzacoli bei Predazzo veröffentlicht, welches, gleich meinen künstlichen Steinen, aus kohlensaurem Kalk und Magnesiahydrat besteht. Damour betrachtet diesen Mineralkörper als ein Gemenge, in welchem der kohlensaure Kalk durch Magnesiahydrat verkittet ist. Diese Ansicht wird durch meine Untersuchungen vollkommen bestätigt. Die Analyse des Predazzits ergab die Zusammensetzung:

kohlensaurer Kalk	63,0
Magnesiahydrat	35,1
fremde Substanzen und Verlust . . .	11,9
	100,0

(Man vergl. auch J. Roth in Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1851, Bd. LII S. 346 und in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1851, Bd. III S. 141.) H.

dieses Kohlensäuresalzes sind mittelst der Loupe deutlich zu unterscheiden; sie sind sämmtlich prismatisch und lassen bezüglich ihrer Form keinen Zweifel. Das gänzliche Fehlen von kohlensaurer Magnesia in dieser Substanz gibt einen ferneren Beweis für die Richtigkeit der Beobachtungen meines Bruders, denen zufolge Kalkerde und Magnesia sich nicht mit einander vertragen, sich gegenseitig ausschließen, sobald die Verbindungen beider Basen gewisse bestimmte Krystallformen annehmen.

Erhitzt man den Dolomit zum Rothglühen, so verwandelt sich der kohlensaure Kalk in Aetzkalk, und das vollständig calcinirte Product zerfällt, wenn es gepulvert und zum Teige angerührt wird, im Wasser augenblicklich.

Bei diesen sämmtlichen Versuchen erweist sich die Magnesia als die hydraulisirende Substanz, welche in Folge der Aufnahme von Hydratwasser die Partikelchen von unzersetztem kohlensauren Kalke mit einander vereinigt, sie gewissermaßen zusammenlöthet und zu einem dichten, festen, compacten Steine umwandelt, ganz so, wie bei den künstlichen Gemengen von Magnesia und Marmor.

Auf mein Ersuchen hat Hr. Paul Michelot alle diese magnesiahaltigen Substanzen im Hafen von Boulogne der Einwirkung des Meeres ausgesetzt; dieselben haben sich bisher nach Verlauf einer ziemlich langen Probezeit gehalten und dem Einflusse des Seewassers widerstanden. Doch sind diese Versuche noch keineswegs abgeschlossen, und ich will die Veröffentlichung ihrer definitiven Resultate dem genannten ausgezeichneten Ingenieur selbst überlassen.

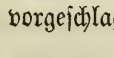
Auf meine Angaben hin sind auch andere Versuche mit schwach erhitzten Dolomiten abgeführt worden; nach den summarischen Mittheilungen, welche mir Hr. Michelot darüber zukommen ließ, bestätigen dieselben die von mir im Vorstehenden näher erörterten Resultate durchgehends.

Die hier mitgetheilten Thatsachen beweisen die vollkommene Hydraulicität der reinen Magnesia in Folge der Entstehung eines Hydrats von einer bestimmten Zusammensetzung; sie geben gleichzeitig die Erklärung der mit Erfolg gekrönten wiederholten Versuche Vicat's, zu den zu Seewasserbauten bestimmten Cementen magnesiahaltige Substanzen zu verwenden und berechtigen zu der Hoffnung, daß mittelst ihrer eine durch Balard's Verfahren zu sehr niedrigen Preisen und in unbegrenzter Menge zugängige Substanz zu technischen Zwecken verwerthet werden wird.

LXXVII.

Ueber das Verhalten der Metalle in den Apparaten worin Fettsäuren destillirt werden; von L. Danckwerth.[68]

An den Apparaten, welche für die Destillation der Fettsäuren (bei Temperaturen von 240 bis 260° Celsius) angewandt werden, habe ich einige Beobachtungen gemacht, welche die Beachtung der Fachgenossen verdienen und dieselben in analogen Fällen vor eintretenden Gefahren zu schützen vermögen.

Der Stearinfabrik von A. Heimbürger in Emelianowka bei St. Petersburg wurde von einem Destillateur für die Destillation der Stearinsäure zur Erzielung einer möglichst geringen Heizfläche ein Kessel von der Form  vorgeschlagen, von welchem sich der Erfinder neben allen vorzüglichen Eigenschaften noch außerordentliche Wirkungen versprach, der aber in Folge seiner langen, geraden Seitenwände dem möglicherweise eintretenden Drucke augenscheinlich nicht gewachsen seyn konnte. Meine hierüber gemachten Vorstellungen, sowie das eingeholte Gutachten des Hrn. Prof. M. Rühlmann in Hannover bestätigte die spätere Probe mehr als genügend und warnend; dennoch mußte der Kessel auf Befehl des Besitzers dem Betriebe übergeben werden, da derselbe sich von der vermeintlichen wunderhaften Leistung des Apparates überzeugen wollte. Zur Erzielung einer größeren Sicherheit wurden jedoch auf mein Verlangen die Seiten des Kessels im Innern der Länge und Quere nach durch starke messingene Stangen mittelst Stehbolzen verbunden.

Nachdem der so verstärkte Kessel unter meiner Aufsicht sechs Monate lang in Gebrauch gewesen war, unterwarf ich denselben einer genauen Untersuchung, wobei sich herausstellte, daß die messingenen Verbindungsstangen in viel höherem Grade als das Kupfer angegriffen waren. Da das Kupfer, aus welchem der Kessel bestand, verhältnißmäßig fast unbeschädigt geblieben war, so warf sich mir zunächst die Frage auf, ob vielleicht eine der Fettsäuren (Stearin-, Margarin- und Oleinsäure), welche die Destillation liefert, einige Metalle mehr benachtheiligt als andere.

---

68 In der früheren Mittheilung des Verfassers „über die destillirten festen Fettsäuren im Vergleich mit den durch Verseifung der Fette mittelst Kalk gewonnenen", im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 159, ist sein Name „Danskwerth" als Druckfehler zu berichtigen. A. d. Red.

Ich hieng daher an der oberen Wölbung im Inneren des Kessels, ziemlich in der Mitte, Stangen von sechs Zoll Länge aus Stabeisen, Kupfer und Messing auf, welche sämmtlich gleiche Dicke hatten und polirt waren, worauf ich den Kessel wieder seiner Thätigkeit übergab. Nach Verlauf von zwei Monaten zeigte sich das Messing am meisten, das Kupfer weniger und das Eisen am wenigsten angegriffen.

Da ich zu derselben Zeit für die Seifensiederei eine möglichst reine Oleinsäure herzustellen hatte, so wiederholte ich jenen Versuch in einem Kessel von Eisenblech, welcher bloß diese Säure destillirte und fand zu meinem Erstaunen, daß das Messing hier mit ungewöhnlicher Schnelligkeit angegriffen wurde. Ueberdieß machte ich die Beobachtung, daß die Kühlapparate welche die Oleinsäure verdichten, namentlich die dort angebrachten Messingtheile, mehr benachtheiligt werden, als diejenigen welche zur Aufnahme der festeren Fettsäuren dienen.

Am schlagendsten fand ich dieses Verhalten des Messings später an einem anderen kupfernen Kessel bestätigt, aus welchem im Verlaufe eines Jahres nur Oleinsäure destillirt wurde. Derselbe hatte eine Schwimmerstange aus dem besten Messing von 8 Millim. Dicke, welche durch Zufall zerbrach, daher zur Wiederherstellung des Schwimmers auch die beiden, einen halben Zoll dicken, zur Führung dienenden Eisenstangen aus dem Kessel entfernt werden mußten. Hierbei stellte sich heraus, daß die Messingstange in eine Kupferstange verwandelt war, welche in ihrem Inneren eingeschlossen und vom Kupfer getrennt, einen 1 Millimeter starken Messingdraht enthielt, der äußerst biegsam war; das denselben umgebende frei gewordene Kupfer war porös, körnig, so zu sagen schwammartig. Es hatte daher die Oleinsäure alles in dem Messing enthaltene Zink aufgezehrt und nur das Kupfer zurückgelassen, wodurch die Sprödigkeit und leichte Zerbrechlichkeit der Schwimmerstange eingetreten war. Die beiden als Führungsstangen dienenden Eisenstäbe, welche ursprünglich gut polirt waren, sahen einem lose gewundenen Taue ähnlich, ein Beweis, daß auch auf sie die Oleinsäure gewirkt hatte.

Es ist somit erwiesen, daß die Oleinsäure die Destillirapparate am meisten angreift, indem sie vorzugsweise auf die Metalle einwirkt, welche die Eigenschaft haben, in Gegenwart von Säuren das Wasser zu zersetzen.

St. Petersburg, im November 1865.

LXXVIII.

Ueber ein neues Mittel zur Unterscheidung des Rohrzuckers vom Traubenzucker; von J. Nicklès.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 1053; December 1865.

Das Kohlenchlorid (Zweifach-Chlorkohlenstoff), wie es mittelst Zersetzung von Schwefelkohlenstoff durch Chlor bei Gegenwart von Wasserdampf dargestellt wird, verhält sich gegen die genannten beiden Zuckerarten nicht auf gleiche Weise; man kann sogar sagen, der in dieser Beziehung stattfindende Unterschied sey der des Weiß von Schwarz, insofern unter Bedingungen, welche wir näher kennen lernen werden, der Rohrzucker sich schwarz färbt, während der Traubenzucker seine Farbe beibehält.

Setzt man Rohrzucker mit wasserfreiem oder wasserhaltigem Kohlenchlorid in einem verschlossenen Glasrohre einige Zeit einer 100° C. nahe liegenden Temperatur aus, so verändert die zuckerhaltige Substanz allmählich ihr Ansehen; an einzelnen Punkten bedeckt sie sich mit braunen Flecken, welche nach und nach größer werden, und zuletzt zusammenfließen, so daß die ganze Masse eine mehr oder weniger dunkle Farbe annimmt. Dauert die Reaction länger, so erhält die Masse ein theerähnliches Ansehen, und wenn anstatt pulverförmigen Zuckers krystallisirter Rohrzucker angewendet wird, so erhält man Kandis, welcher eine je nach der Dauer der Reaction mehr oder weniger dunkel schwarze Färbung zeigt.

Glykose dagegen behält, auf diese Weise behandelt, ihre Farbe bei und wird, selbst bei längerer Dauer des Versuchs, nicht braun.

Dieser Unterschied in der Einwirkung des Kohlenchlorids wird, wie es mir scheint, von der Bildung einer kleinen Menge Chlorwasserstoffsäure bedingt, welche, wie P. Boullay zeigte (Journal de Pharmacie, t. XVI p. 172), den Rohrzucker so leicht schwärzt. Auch tritt die schwarze Färbung des Rohrzuckers im Glasrohre nicht ein, wenn dem gepulverten Zucker etwas Magnesia beigemengt worden ist.

Es ist mir sehr wohl bekannt, daß die Chlorwasserstoffsäure in concentrirter Lösung auch den Traubenzucker schwärzt und ihn in huminartige Producte verwandelt (Malaguti in den Annales de Chimie et de Physique, t. LIX p. 407); allein bei dem Versuche, mit welchem wir hier zu thun haben, ist die Gegenwart von Wasser ausgeschossen, und wenn sich bei demselben Chlorwasserstoffsäure bildet, so ist dieß nur in sehr geringer Menge der Fall.

Es ist demnach erklärlich, daß der Stärkezucker bei dieser Probe nicht angegriffen wird, während der Rohrzucker, welcher durch Säuren weit leichter verändert wird, durch die kleine Menge Chlorwasserstoffgas, welche sich bilden kann, eine theilweise Zersetzung erleidet.

Obgleich sich Kohlenchlorid bei einer Temperatur von 98° C. nicht zersetzt, so läßt sich doch annehmen, daß bei dem angegebenen Versuche etwas Chlor frei wird, welches auf die organische Substanz einwirkt und in Folge davon zu Chlorwasserstoffsäure wird. Diese letztere träte demnach nur als secundäres Product auf und die durch sie hervorgerufene braune Substanz wäre schon durch eine vorangegangene Wirkung des Chlors erzeugt, welches letztere, wie wir seit Priestley wissen, den Zucker verändert und braun färbt.

Daß aber bei dem in Rede stehenden Versuche Chlor und dann Chlorwasserstoffsäure gebildet wird, scheint mir durch folgende Beobachtung bewiesen zu werden.

In einer vor der Lampe zugeschmolzenen Glasröhre wurde mittelst des Dampfbades erhitzt:

a) trockener Traubenzucker und Kohlenchlorid;

b) trockene Weinsäure und Kohlenchlorid.

Nach Verlauf von fünf Stunden war bei beiden Apparaten keine Veränderung des Inhaltes wahrzunehmen.

Hierauf wurde ein Gemenge von trockenem Traubenzucker und trockener Weinsäure in einem dritten Rohre mit Kohlenchlorid zusammengebracht; das Gemenge färbte sich unter starkem Aufblähen entschieden braun und im Rohre war freies Chlor vorhanden.

Da sich das Kohlenchlorid in Gegenwart von Traubenzucker und von Weinsäure, wenn es mit jedem dieser Körper für sich allein in Berührung steht, nicht zersetzt, so müssen wir annehmen, daß diese Zersetzung durch die Elemente des Wassers hervorgerufen wird, welche sich während der Bildung der Glykoweinsäure im nascirenden Zustande getrennt haben.

Fassen wir das Gesagte kurz zusammen, so ergibt sich, daß das Kohlenchlorid in Gegenwart von Traubenzucker weit weniger leicht zersetzbar ist, als in Gegenwart von Rohrzucker, welcher letztere durch jenes Chlorid geschwärzt wird. Das Kohlenchlorid verhält sich unter diesen Umständen wie bei dem berühmten Versuche von A. W. Hofmann, bei welchem es toluidinhaltigem Anilin durch seinen Chlorgehalt Wasserstoff entzieht und dadurch die Entstehung von Rosanilin bewirkt.

LXXIX.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. Joh. Carl Lermer, Brau-Techniker.

(Schluß von S. 237 des vorhergehenden Heftes.)

IV. Aschen-Analyse des Kühlgelägers.

Anknüpfend an die zuletzt gemachte Bemerkung über den Kupfergehalt der verschiedenen im Verlaufe des Brauprocesses erfolgenden Ausscheidungen und im Zusammenhange mit meiner früheren Untersuchung über das Kühlgeläger (Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern, Februarheft 1863) will ich hier noch die Analyse der gleichfalls durch einen auffallend hohen Kupfergehalt ausgezeichneten Asche des Kühlgelägers anfügen.

Dieselbe zeigte folgende Zusammensetzung in 100 Theilen:

Kali	4,64
Natron	6,69
Kalk	7,55
Magnesia	7,07
Eisenoxyd	13,72
Kupferoxyd	1,80
Phosphorsäure	13,00
Schwefelsäure	3,23
Kieselsäure, in Kali löslich	20,00
deßgl. unlöslich, und Sand	23,50
	101,20

Ein 1,80 Procent der Asche betragender Kupferoxydgehalt charakterisirt dieses Kühlgeläger, wenigstens dem Materiale nach, welches ich untersuchte, gewiß augenfällig.

Außerdem zeichnet sich dasselbe durch einen hohen Gesammtgehalt an Kieselsäure, der 40 Proc. übersteigt, sowie durch eine beträchtliche Menge Phosphorsäure und Eisenoxyd aus, beide letztere in einem Verhältniß, daß fast sämmtliche Phosphorsäure als phosphorsaures Eisenoxyd bei der Analyse durch essigsaures Natron aus der salzsauren Lösung geschieden wurde, und im Filtrate sich nur noch 0,82 Proc. nicht als phosphorsaures Eisen (Fe^2O^3, PO^5) niedergefallene Phosphorsäure befanden. Der gegenüber dem Bierstein verhältnißmäßig hohe Magnesiagehalt dürfte gleichfalls von Interesse seyn.

Der Bierstein ist offenbar eine Ausscheidung des Kühlgelägers; daß er indeß mit demselben durchaus nicht ein und dasselbe, so zu sagen nur

dichter und cementartig gewordenes Kühlgeläger sey, beweist schon ein vergleichender Blick auf die unorganischen Bestandtheile beider Substanzen. Berechnen wir für diesen Zweck die Zusammensetzung der Asche des Biersteins ebenfalls auf 100 Theile und stellen das Ergebniß neben die procentische Zusammensetzung der Kühlgeläger-Asche, so erhalten wir

	A. Kühlgeläger-Asche.	B. Asche des Biersteins.
Kali	4,64	—
Natron	6,69	—
Kalk	7,55	87,265
Magnesia	7,07	0,479
Eisenoxyd	13,72	3,180
Kupferoxyd	1,80	0,212
Phosphorsäure	13,00	0,746
Schwefelsäure	3,23	—
Kieselsäure	43,50	8,118
	101,20	100,00

Während sich die Kühlgeläger-Asche also wesentlich durch einen hohen Kieselsäure- und Eisenoxydgehalt neben viel Phosphorsäure auszeichnete, herrschte im Bierstein in noch viel größerem Maaß der Kalkgehalt vor, und Eisenoxyd nebst Phosphorsäure treten darin, zumal letztere fast gänzlich, zurück. In dieser Zusammenstellung fällt auch der beträchtliche Unterschied im Magnesiagehalte beider Aschen deutlich in die Augen. Alle diese Abweichungen stehen offenbar mit Verschiedenheiten auch der organischen Constituenten des Kühlgelägers und des Biersteins, denen die Aschenbestandtheile zur Grundlage dienen, im Zusammenhange und deuten auf eine sehr verschiedene Constitution der beiden verglichenen Substanzen, für deren genaue Feststellung, wenigstens was die organischen Bestandtheile betrifft, wir leider, so interessant die Frage auch wäre, vorläufig noch nicht die hinlänglichen Mittel besitzen.

V. Fällung des Bieres durch Eisenchlorid.

Das Verhalten des Bieres zu Reagentien ist sowohl für die Untersuchung im anormalen Zustande wie im Allgemeinen wegen der mangelhaften Kenntniß, die wir über die Natur der in geringerer Menge in demselben enthaltenen organischen Verbindungen besitzen, von Interesse. Aber die Bestrebungen, das Bier nach seinem Verhalten zu Reagentien, namentlich was Metallsalzlösungen anbelangt, zu charakterisiren, haben bis jetzt nur geringen Erfolg gehabt, und ist über die eigentliche Natur dieser Niederschläge noch wenig bekannt. Man weiß z. B., daß essigsaures Bleioxyd eine reichliche, Kupfervitriol eine geringe, Sublimat-

lösung eine stark flockige Fällung geben u. s. w.; woraus aber diese Niederschläge eigentlich bestehen, ist durchaus nicht untersucht.

Oftmals sind außerdem die Erscheinungen, welche die Reagentien hervorrufen, von Nebenumständen, wie relativer Menge der zugeführten Substanz u. s. w., abhängig und wird ihre Anwendung dadurch noch besonders erschwert. Die Gegenwart organischer Substanzen, wie sie eben das Bier constituiren, ist außerdem bekanntlich auf das Eintreten von Niederschlägen der meisten Metallverbindungen von größtem Einfluß und wird dasselbe nicht selten dadurch völlig verhindert.

Ich habe dießmal aus der Gruppe dieser Reagentien speciell das Eisenchlorid im Auge, weil sich über sein Verhalten zum Bier, für welches es eins der charakteristischsten Reagentien ist, mehrfach unrichtige und ungenaue Angaben finden, indem seine Anwendung einige Subtilitäten voraussetzt, welche von den betreffenden Autoren bei ihrer Aufgabe, das Bier im Allgemeinen in seinem Verhalten gegen derartige Reagentien zu charakterisiren, nicht wohl weiter verfolgt werden konnten.

So theilte Leo (polytechn. Journal von 1832 Bd. XLVII S. 378; Mulder's Chemie des Bieres, deutsch von Chr. Grimm, Leipzig 1858, S. 440) bei seiner Untersuchung des sogenannten Salvator- und des Bock-Bieres, ersteres vom Zacherlbräu in München, letzteres vom königl. Hofbräuhause daselbst, mit, daß das erstere mit Eisenchlorid und schwefelsaurem Eisenoxyd bloß eine dunkle Färbung ohne Niederschlag gäbe.

Zu einem noch negativeren Resultate kam Wackenroder, der gleichfalls (Erdmann's Journal für technische Chemie Bd. XVIII S. 196; Mulder a. a. O.) das Verhalten verschiedener Reagentien gegen Bier (Braunbier) mittheilte, und dabei bemerkte: Eisenchlorid ist ohne Wirkung.

Das Entstehen einer Fällung durch Eisenchlorid im Biere hängt von der Menge des zugefügten Reagens ab. Versetzt man Bier oder Bierwürze mit wenig oder ganz allmählich mit Eisenchlorid, so entsteht eine nicht unbedeutende Fällung, grünlich-grau und sich in Flocken aussondernd. Dieselbe ist jedoch in einem Ueberschusse des Fällungsmittels wieder löslich. Man erhält daher gar keinen Niederschlag, wenn man auf einmal einen Ueberschuß des Reagens zu dem Biere bringt. Der Niederschlag setzt sich gut aus der Flüssigkeit ab, dagegen ist seine fast schleimige Beschaffenheit dem Auswaschen im höchsten Grade hinderlich; dennoch gestattet seine Unlöslichkeit in Wasser ein vollständiges Auswaschen, obgleich dasselbe lange fortgesetzt werden muß.

Nach dem Trocknen stellte das so vorgerichtete Untersuchungsmaterial eine grau-schwarze, spröde, amorphe Masse, von starkem Glanze auf den

Bruchflächen dar. In einer unten geschlossenen Glasröhre erhitzt, entwickelte dasselbe reichlich ammoniakalische Dämpfe neben Wasser und brenzlichen Producten. An der Luft erhitzt, hinterblieb endlich ein durch den Eisengehalt roth gefärbter Rückstand.

100 Theile des lufttrockenen Materials gaben beim Trocknen bei 110° C. noch 15 Gewichtstheile Wasser aus und hinterließen alsdann, bei ungehindertem Luftzutritt geglüht, 58,43 Glührückstand, enthielten mithin 41,57 Proc. organische Substanz.

Zur Bestimmung des Stickstoffgehaltes und daraus abgeleitet des Gehaltes an Proteïnsubstanzen wurde eine andere Probe mit Natronkalk geglüht und dabei 2,405 Procent des lufttrockenen Materials an Stickstoff erhalten. Diese gaben an Proteïnsubstanz (wie oben mit 15,5 Proc. Stickstoff angenommen) 15,52 Proc. Es verbleiben also für die nicht stickstoffhaltige organische Materie 26,05 Proc.

Der Glührückstand, durch anhaltende Digestion in Salzsäure gelöst und dann nach dem Zufügen von Weinsäure in entsprechender Menge aus der ammoniakalisch gemachten Lösung die Phosphorsäure als phosphorsaures Magnesia-Ammoniak niedergeschlagen, ergab 15,52 Proc. Phosphorsäure und 27,79 Eisenoxyd.

Die Zusammensetzung des Eisenniederschlages, in welchem sich außerdem noch ein wenig Kieselsäure gefunden hatte, war demnach folgende:

Proteïnsubstanz	15,52
stickstofffreie organische Substanz	26,05
Eisenoxyd	27,79
Phosphorsäure	15,52
Kieselsäure	0,11
Wasser	15,00
	99,99

und berechnet auf die wasserfreie Substanz:

Proteïnkörper	18,26
stickstofffreie organische Substanz	30,65
Eisenoxyd	32,70
Phosphorsäure	18,26
Kieselsäure	0,13
	100,00

Nach diesen Daten kommen auf 80,00 Aequivalent-Einheiten Eisenoxyd 44,68 Aequivalent-Einheiten Phosphorsäure. Ein einfaches Niederfallen von phosphorsaurem Eisenoxyd (bekanntlich nach Formel Fe^2O^3, PO^5), das etwa die organischen Substanzen mit niedergerissen hätte, deren Menge dafür indeß auch offenbar zu sehr vorwiegt, hatte also nicht stattgefunden, denn dieses würde auf 80 Aequivalent-Einheiten Eisenoxyd

71 Aequivalent-Einheiten, mithin über die Hälfte mehr an Phosphorsäure verlangen. Eben so wenig entspricht die gefundene Phosphorsäuremenge in Bezug auf das Eisenoxyd einem einfachen Verhältnisse nach Aequivalenten.

In einer anderen Bestimmung des Phosphorsäure- und Eisengehalts mit einem Material von einer anderen Fällungsoperation, die nach Chancel's Methode (Comptes rendus, t. L p. 416; Kopp und Will's Jahresbericht für 1860, S. 622) — durch Ausfällen der Phosphorsäure in Form von phosphorsaurem Wismuthoxyd aus der salpetersauren und zuvor durch Schwefelwasserstoff reducirten Flüssigkeit, nachdem der Ueberschuß von Schwefelwasserstoff mittelst Kohlensäurestrom wieder entfernt war — ausgeführt wurde, erhielt ich ein etwas von der ersten Bestimmung abweichendes Resultat, das sich mehr einem einfachen Aequivalent-Verhältnisse näherte.

Es wurden nämlich 30,97 Proc. Phosphorsäure und 69,03 Proc. Eisenoxyd gefunden. Fragt man nun wieder, wie viel Phosphorsäure hiernach auf ein Aequivalent Eisenoxyd kommt, so ergibt die Rechnung dafür die Zahl der Aequivalent-Einheiten zu 35,89. Dieses entspricht nahezu dem Verhältnisse von zwei Aequivalenten Eisenoxyd auf ein Aequivalent Phosphorsäure, indem das Doppelte des gefundenen Phosphorsäure-Gehaltes, nämlich 71,78 Aequivalent-Einheiten, fast mit einem Aequivalent oder 71 Einheiten übereinstimmt. Dennoch wird man wenig geneigt seyn, hier die Fällung einer selbstständigen Verbindung von der Formel $2\,Fe^2O^3 + PO^5$, die also doppelt so viel Eisenoxyd als die gewöhnliche enthielte, anzunehmen. Viel wahrscheinlicher ist es, daß außer dem gewöhnlichen phosphorsauren Eisenoxyde noch eine Verbindung von Eisenoxyd mit der organischen Substanz niederfiel, die indeß vielleicht eine Art von Doppelsalz mit dem Eisenphosphat bildet.

Hiermit stimmt allerdings die Abweichung der ersteren Analyse eines derartigen Niederschlages nicht völlig überein. Denn stellen wir die beiden Eisenphosphate, welche nach dem Glühen der Verbindung hinterblieben, auf 100 berechnet neben einander, nämlich:

	Nr. I.	Nr. II.
Eisenoxyd	64,17	69,03
Phosphorsäure	35,83	30,97
	100,00	100,00

so ergibt sich immerhin eine Abweichung im Eisenoxyd- und Phosphorsäure-Gehalt in beiden Analysen von circa 5 Procent; wenn man indeß bedenkt, daß wir es im vorliegenden Falle mit einer Fällung zu thun haben, von der die hier gegebenen dürftigen Mittheilungen Alles sind,

was wir bis jetzt darüber wissen, so ist obige Vermuthung doch vielleicht einer weiteren Prüfung werth.

Außerdem fiel auch die Bestimmung des Glührückstandes dieser Fällung des Bieres durch Eisenchlorid nicht immer ganz gleich aus, was auf eine nicht völlige Reinheit der Fällung deutet.

Uebrigens ist dieser Niederschlag noch insofern von Interesse, als er uns ein einfaches Mittel an die Hand gibt, den vielfach in jüngerer Zeit besprochenen Gehalt des Bieres an Proteïnsubstanzen in überzeugender Weise nachzuweisen und bis zu einem gewissen Grade abzuscheiden.

Miscellen.

Ueber Construction der Dampfkessel.

Der österreichische Ingenieur- und Architektenverein beauftragte vor längerer Zeit ein Comité mit der Revision der die Dampfkessel betreffenden Bestimmungen und Abfassung des Entwurfes eines neuen Gesetzes. Das Comité (Obmann: Ritter v. Engerth) hat jetzt seine Arbeiten beendet und u. a. auch eine Anleitung für Verfertiger und Besitzer von Dampfkesseln aufgestellt, welche für die Anfertigung und Ueberwachung der Kessel als Anhaltepunkt dienen soll. Aus dieser, in der Zeitschrift genannten Vereins 1865 S. 261 veröffentlichten Anleitung entnehmen wir Folgendes:

Bei Bestimmung der Blechstärke soll in der Regel das Material auf nicht mehr als ⅕ seiner absoluten Festigkeit in Anspruch genommen werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Festigkeit einer Nietnaht bei einfacher Vernietung 56 Procent, bei doppelter Vernietung 70 Proc. von der des vollen Blechquerschnitts beträgt. Es ist daher die Wanddicke eines cylindrischen Kessels von kreisförmigem Querschnitte nach folgenden Formeln zu berechnen:

$$\delta = 700 \frac{D}{m} n \text{ für einfache Vernietung,}$$

$$\delta = 550 \frac{D}{m} n \text{ „ doppelte „}$$

Dabei bedeutet δ die Blechdicke in Linien (österr.), D den Durchmesser des Kessels in Zollen, n die effective Dampfspannung in Atmosphären, m die absolute Festigkeit des Materials in Pfd. Wien. pro Quadratzoll. Da die Festigkeit gegen das Zerreißen in der Richtung des Durchmessers doppelt so groß ist, als gegen das in der Richtung der Längenachse, so empfiehlt es sich, die doppelte Nietung nur für die Längenstöße anzuwenden. Für gute Eisenbleche kann man die absolute Festigkeit im Mittel zu 40000 Pfd. pro Quadratzoll, für Gußstahl und Bessemerbleche zu 67000 Pfund annehmen; obwohl die absolute Festigkeit des Gußstahles häufig 80000 Pfd. übersteigt, ist es doch nicht angemessen, einen größeren Mittelwerth als den angegebenen in Rechnung zu ziehen, da in der Regel mit der größeren Festigkeit eine bedenkliche Härte und Sprödigkeit verbunden ist. Auch wird empfohlen Stahlbleche, selbst Bessemerbleche, die selbst durch Abkühlen in kaltem Wasser keine Härte annehmen, aber doch für Molecularspannungen nicht selten sehr empfindlich sind, vor und nach der Bearbeitung, womöglich im Flammofen, ganz auszuglühen. Das Ausglühen ist überhaupt ein zweckmäßiges Mittel, um Fehler in den Blechen zu entdecken und daher namentlich für alle Bleche zu empfehlen, welche für solche Theile des Kessels verwendet werden sollen, die später der directen Wirkung des Feuers ausgesetzt sind. Zu den nach obigen Formeln berechneten Blechdicken ist für Eisen wie für Stahl aus Rücksichten

der Stabilität und Dauerhaftigkeit des Kessels bei schwachen Kesseln 1,5‴, bei mittelstarken 1,0‴, bei starken 0,5‴ zuzusetzen.

Für nicht cylindrische Kessel und für Feuerröhren, die äußerem Druck ausgesetzt sind, muß die Festigkeit durch besondere Verstärkungen erhöht werden, und zwar bei ovalen Kesseln und solchen mit flachen Wänden durch Versteifungen und Verankerungen der Wände und bei Feuerkisten durch Stehbolzen. Es ist nicht anzurathen, ovale Kessel mit geringer Ueberhöhung, wie bisher üblich, ohne Versteifungen auszuführen. Rohre, die äußerem Drucke ausgesetzt sind, sollen bis zu einer Länge von 12′ eine doppelt so große Wandstärke erhalten, wie solche für inneren Druck und bei über 12′ Länge noch außerdem durch Umflantschen oder Aufnieten von Winkel- oder T Eisen ringförmig verstärkt werden. Die Verankerungsstangen für flache Wände sollen stets senkrecht auf ihren Kopfplatten angebracht seyn. Der Durchmesser eines jeden Sicherheitsventils soll so seyn, daß die Ventilfläche $1/10000$ bis $1/15000$ der gesammten Heizfläche beträgt. Conische Sicherheitsventile, deren Abschrägung gegen die Horizontale nicht mehr als 30 bis 45° betragen soll, sollen keine größere Sitzfläche als 2—3‴, flache nicht über 1—2‴ haben. Eine directe Zuhaltung der Sicherheitsventile durch Federn hat sich nicht bewährt. Zu empfehlen ist außer der durch die Betriebsmaschine bewegten Speisepumpe eine Speisevorrichtung, z. B. einen Giffard'schen Injector, anzubringen, der die Speisung ohne Rücksicht auf andere Umstände zu jeder Zeit zu besorgen gestattet. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 4.)

Apparat zur Beleuchtung mittelst Luft, welche durch Petroleum carbonisirt ist.

Die Apparate Beale's (1842), Mansfield's (1849), Evans' u. a. m., um flüssige Kohlenwasserstoffe ohne Docht in der Weise zu verbrennen, daß dieselben äußerst fein vertheilt, mit Luft vermischt, zur Verbrennung gebracht werden, boten bei der Anwendung im Großen mannichfache Schwierigkeiten dar und kamen daher nicht in Gebrauch. Dem Mechaniker Siegfried Marcus in Wien ist es nun gelungen, einen Apparat zu construiren, welcher äußerst einfach und billig herzustellen ist, und dem Zweck Leuchtgase im Großen zu erzeugen, vollkommen entspricht.

Seine Vorrichtung besteht aus zwei Bestandtheilen, nämlich aus einem Apparat, der die Kohlenwasserstoffe (Petroleum) enthält, und aus einem zweiten, der den doppelten Zweck hat, die Luft, welche carbonisirt werden soll, mit einem gewissen Druck dem ersteren Apparate zuzuführen und weiter durch die Leitungen zu treiben. Ein Uhrwerk setzt letzteren Apparat in Thätigkeit. Diese Einrichtung steht mit einem neuen und eigenthümlichen Regulator in Verbindung, um den Luftdruck constant zu erhalten, und hat vor allen bisherigen Constructionen den Vorzug dadurch, daß hierbei selbst minder flüchtige Oele noch zur Carbonisirung geeignet sind und daß ein vorheriges Erhitzen der Flüssigkeit gänzlich unnöthig wird. Bei den jetzigen Petroleumpreisen kostet eine Flamme (Schmetterlingsbrenner) nur $1\frac{1}{2}$ kr. ö. W. per Stunde, gewöhnliches Leuchtgas bei gleicher Lichtstärke $2\frac{1}{2}$ kr. Die Apparate werden von einer Gesellschaft in Wien in solcher Größe ausgeführt, daß sie ein Etablissement mit 100 und mehr Flammen versehen können. Es ist durch diesen Apparat auch möglich geworden, in jedem Hause auf dem Tische sofort Gas für eine, zwei bis vier Flammen mit Leichtigkeit zu erzeugen. Dazu dient eine Lampe in der Form einer griechischen Vase; zwei Arme breiten sich aus, jeder mit einem scheinbar ganz gewöhnlichen, doch eigens hierzu construirten Schmetterlingsbrenner. Dieser Schmetterlingsbrenner ist mittelst einer seitlich angebrachten Schraube zu reguliren, welche den sich federnden Spalt je nach Umständen zusammendrücken oder erweitern kann. In der Vase selbst befinden sich 2 Pfd. Petroleum, hinreichend für eine Brenndauer von 36 Stunden für eine Flamme. Unter derselben befindet sich als Sockel der Apparat, welcher das Leuchtgas erzeugt und der durch ein Uhrwerk, welches alle acht Stunden aufzuziehen ist, in Betrieb gesetzt wird.

Um darzuthun, daß die Beleuchtung mit Petroleum durch diesen Apparat gänzlich gefahrlos ist, wurden folgende Proben angestellt: 1) Der Hahn dieser Lampe wurde zu- und dann aufgedreht; es entstand kein erstickender unangenehmer Geruch, wie beim

Kohlengas, und es erregte die Ausströmung des Gases, welche eben nur so lange anhält, als das Uhrwerk im Gang ist, keine wie immer geartete Beklemmung der Athmungsorgane. 2) Die Lampe wurde absichtlich umgeworfen. Bei der gewöhnlichen Gaslampe würde ein Fortbrennen und Entzünden des Tisches und der darauf liegenden Utensilien entstanden seyn, deßgleichen auch bei einer gewöhnlichen Petroleumlampe; hier aber verlosch bei einer Neigung von 45° schon die Flamme. Es wurde sogar die Lampe auf den Kopf gestellt, mit den Füßen nach oben; nach einigen Minuten zeigten sich am Boden nur wenige Tropfen des in die obere Schicht des Apparates gedrungenen condensirten Gases. Zurecht gestellt konnte die Lampe wie vorher angezündet werden.

Der Vortheil, daß die Gasflammen keinen Ruß absetzen, wie dieß bei anderen Beleuchtungsmethoden vorkommt, daß ferner eine einfache Drehung genügt, um die Flamme zur größten Hitzeentwickelung für Heiz- und Kochzwecke zu bringen, die Gefahrlosigkeit und der Vortheil daß man ohne Docht Argand- und Schmetterlingsbrenner in Anwendung bringen kann; endlich die Möglichkeit leicht und billig die kleinsten wie die größten Wohnungen mit hellem, weißem, nicht ungleichem, sondern constantem Licht zu erhellen, dürfte der Erfindung Verbreitung sichern. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 4.)

Ein neuer vorzüglicher Entwickler in der Photographie; von Dr. J. Schnauß.

Es dürfte überflüssig erscheinen, die Zahl der Entwickelungsrecepte noch zu vermehren, besonders da die Güte eines jeden Entwicklers so sehr von der Zusammensetzung der übrigen photographischen Lösungen abhängt. Indessen möchte solchen Photographen, welche Empfindlichkeit und Zartheit bei Erzeugung ihrer Negativs wünschen, das nachfolgende Recept willkommen seyn, für welches seit kurzem mein ganzes Personal enthusiasmirt ist, trotzdem auch der berühmte Gelatine-Entwickler von uns gründlich geprüft worden.

Die Neuheit besteht ganz einfach in der Anwendung von Bernsteinsäure im Eisenentwickler; folgende Verhältnisse haben sich gut bewährt: 4 Maaßtheile einer concentrirten Lösung von Eisenvitriol, 4 Maaßtheile concentrirte Bernsteinsäurelösung, 16 Maaßtheile destillirtes Wasser und 1 Maaßtheil Alkohol. Die Entwickelung ist ziemlich so rasch wie bei Anwendung von schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak, doch werden die Schwärzen feiner detaillirt, die Lichter bleiben durchsichtig, die Halbschatten sind zarter. Ein Stereoskopnegativ wurde zur einen Hälfte mit obiger Eisensalzlösung, zur anderen mit Gelatine-Entwickler hervorgerufen, wobei die erstere Hälfte bedeutend feiner ausfiel. Bei 18 Secunden Exposition (bei trübem Himmel) gab der gewöhnliche essigsaure Eisenammoniak-Entwickler bereits ein schwaches Bild, während obige Lösung in 12 Secunden bei demselben Lichte ein gleichmäßig kräftiges Bild erzeugte. (Photographisches Archiv, 1866 S. 20.)

Ueber eine zum Abformen von Münzen und Medaillen sich eignende Masse; von Prof. Böttger.

In der am 16. December v. J. abgehaltenen Sitzung des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. habe ich der Zusammensetzung einer jüngst von mir bereiteten, zum Abformen von Münzen, Medaillen u. dergl. sich ganz vortrefflich eignenden Masse gedacht, die wegen ihrer Eigenschaft selbst von den stärksten Säuren nicht angegriffen zu werden, auch noch zu anderweiten technischen Verwendungen sich nützlich erweisen dürfte. Man erhält dieselbe, indem man geschmolzenem dünnflüssigen Schwefel, circa gleichviel sogenannte Infusorienerde (Kieselsäurehydrat) wie solche in der Lüneburger Haide, ferner auf dem Vogelsberge in der Gegend von Herbstein sich vorfindet, mit etwas feinem Graphit untermischt, incorporirt. Trägt man von dieser über einem gewöhnlichen einfachen Bunsen'schen Gasbrenner in Fluß gebrachten Masse mit

einem Spatel oder Löffel eine hinreichende Quantität behende auf Münze oder Medaille auf, so erhält man nach dem (meist sehr schnell erfolgenden) Erkalten einen Abdruck von außerordentlich großer Schärfe. In Folge des Graphitgehaltes dieser Masse sieht man die abzuformenden metallenen Gegenstände nicht unscheinbar werden oder erblinden, wie dieß bekanntlich bei Benutzung der unter dem Namen Zeiodelit bekannten Masse so häufig der Fall ist. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1866, Nr. 2.)

Neues Verfahren zum Amalgamiren des Zinks für galvanische Batterien; von B. W. Gibsone in London.

Nach mehr als zwanzigjährigen Versuchen mit den verschiedensten Methoden gelang es Gibsone kürzlich, ein Verfahren aufzufinden, angefressene Zinkcylinder oder Zinkplatten galvanischer Elemente fast augenblicklich zu amalgamiren und er theilte dasselbe dem Herausgeber der Chemical News zur Veröffentlichung mit, indem er von der Ansicht ausgieng, daß Zeitersparniß auch in geringen Dingen aller Beachtung werth ist, sobald die betreffende Manipulation sich sehr häufig wiederholt.

In eine flache Schale bringt man zwei Unzen gewöhnliche käufliche Salzsäure, 1 Drachme einer gesättigten Lösung von Quecksilberchlorid (Aetzsublimat) und $\frac{1}{2}$ Unze metallisches Quecksilber zusammen, legt das Zink, ohne es vorher abzuscheuern, in diese Flüssigkeit und reibt das Quecksilber mittelst einer Zahnbürste sanft auf dasselbe ein. Das Metall haftet rasch und vollständig an jedem Punkte der Oberfläche, indem das Zinkoxyd von der Salzsäure rasch gelöst wird. Als Beweis für die Schnelligkeit des Verfahrens führt der Erfinder an, daß es ihm gelang, binnen 70 Secunden eine cylindrisch zusammengebogene Zinkplatte von 40 Quadratzoll Oberfläche, deren Inneres stark angefressen und beinahe unzugänglich war, auf der äußeren und inneren Fläche vollständig zu amalgamiren. Im Verlaufe einer Viertelstunde konnte Gibsone die sechs Stück cylindrischer Zellen einer Grove'schen Batterie mittelst dieses Verfahrens amalgamiren, die Batterie vollständig zusammenstellen und in Thätigkeit setzen.

Starkes Einreiben ist nicht nöthig; das Zink muß aber von dem überschüssigen Quecksilber gründlich befreit werden, denn sonst werden die Zellen brüchig; diese Gefahr wird jedoch durch die schnelle Ausführung des Verfahrens bedeutend vermindert. (Chemical News, 1865, vol. XII p. 242.)

Ueber die Einwirkung des Lichtes auf Schwefelblei; von David S. Price.

Die Aufmerksamkeit des Verfassers auf diesen Gegenstand wurde durch die Beobachtung geleitet, daß in den unter seiner Aufsicht stehenden technologischen Sammlungen Gegenstände, die schwefelhaltige Gase entwickelten, bloß die Theile der Aufbewahrungskästen schwärzten, welche dem directen Einflusse des Sonnenlichtes entzogen waren. In einem Kasten, in welchem getrocknete Blätter der Gutta-percha-Pflanze aufbewahrt wurden, war dadurch sogar ein ziemlich getreuer photographischer Abdruck derselben auf dem Kasten entstanden. Zur genaueren Beobachtung dieser Erscheinung setzte der Verfasser ein mit Bleiweiß und Oel angestrichenes Bretchen, nachdem es mit Schwefelwasserstoffgas geschwärzt worden war, den verschiedenen Strahlen des Lichtes aus, indem er es mit verschieden gefärbten Gläsern bedeckte. Dabei stellte sich denn heraus, daß der den rothen Strahlen ausgesetzte Theil ganz dunkel geblieben war, der blaue Strahl hatte das Sulfid fast ganz verändert, der gelbe theilweise, der violette noch weniger, der unbedeckt gebliebene Theil des Bretchens war wieder ganz weiß geworden. Die Einwirkung trocknender Oele auf Schwefelblei geht sehr schnell von statten, so daß der Einfluß des Lichtes von wenigen Tagen schon genügt, eine Fläche davon, die mit einer dünnen Schicht von Leinöl bedeckt ist, vollkommen weiß zu machen. Jedoch übt das Licht auch denselben Einfluß auf Schwefelblei, wenn es mit Wasser angerührt ist, nur nicht so schnell und so stark.

Diese Beobachtung gibt Rechenschaft von der Erfahrung, die man in allen Bildergallerien gemacht hat, daß Bilder in schlecht ventilirten und schlecht beleuchteten Sälen

sehr leiden, und daß ein directes Aussetzen an das Sonnenlicht solchen Bildern sehr wohlthätig ist. (Nach dem Journal of the Chemical Society, durch das chemische Centralblatt, 1865 S. 1118.)

Ueber die Blaufärbung der Wasserstoffgasflamme durch Schwefel; von W. F. Barrett.

Als der Verfasser verschiedene Stoffe in der Wasserstoffgasflamme erhitzte, beobachtete er zuweilen eine Blaufärbung der letzteren. Er überzeugte sich durch mehrere Versuchsreihen, daß diese Erscheinung durch die Gegenwart des Schwefels bedingt wird, daß dadurch die Wasserstoffgasflamme zum empfindlichsten Reagens auf Schwefel wird. Die Flamme des Leuchtgases, Alkohols und Schwefelkohlenstoffs zeigte die Reaction nicht. Auch alle Sulphide, Schwefelsäure und einige Sulphate, z. B. Alaun (aber nicht Glaubersalz) bläuen die Wasserstoffgasflamme. Nach einigen Schätzungen des Verfassers kann noch $^1/_{100000}$ Gran Schwefel entdeckt werden. Es genügt schon, das Wasserstoffgas durch Verbindungsröhren von vulcanisirtem (geschwefeltem) Kautschuk zu leiten, damit es mit blauer Flamme brennt. Nachdem der Verfasser ein Stück eines solchen Kautschukschlauchs in der Hand gehalten hatte, tauchte er die Finger in wenig Wasser; wurde dann eine Wasserstoffgasflamme senkrecht gegen die Oberfläche dieses Wassers geleitet, so färbte sich die Flamme blau. Bestaubte Gegenstände bläuen sämmtlich die Wasserstoffgasflamme; es rührt dieses aber nicht von Glaubersalz (siehe oben) her, welches nach neueren Beobachtungen überall verbreitet vorkommen soll, sondern wahrscheinlich von schwefelsaurem Ammoniak. Jedenfalls ist der Schwefel ein sehr allgemeiner Bestandtheil der Atmosphäre.

Berührt man Zinn- oder Zinnlegirungen mit der Wasserstoffgasflamme, so erscheint, als ein Durchschnitt der Flamme, ein hellrother Fleck, umgeben von einem grünen Lichtringe. Alle Körper, deren Oberfläche mit Zinn gerieben worden, geben auf kurze Augenblicke dieselbe Färbung; ebenso Blei, wahrscheinlich aber nur in Folge einer Beimischung. Zink erwies sich als wirkungslos, auch trat überhaupt dieser rothe Fleck nur in der Wasserstoffgasflamme auf, nicht aber in der Alkohol-, Leuchtgas- oder Knallgasflamme.

Werden Marmor, Kalk, Granit, gebrannter Gyps u. s. w. kurze Zeit in die Wasserstoffgasflamme gehalten, so phosphoresciren diese Körper sehr stark.

Bringt man Kohlensäure in die Wasserstoffgasflamme, so geht die Farbe der letzteren augenblicklich von Braungelb in ein helles Violett über. Dasselbe tritt ein, wenn man die Verbrennungsproducte einer Alkohol- oder Gasflamme durch eine Wasserstoffgasflamme streichen läßt. Eine sehr geringe Menge Kohlensäure genügt zu dieser Erscheinung. Sie tritt schon ein, sobald man nur in der Nähe einer Wasserstoffgasflamme athmet. Vermuthlich beruht diese Färbung auf der Bildung von Kohlenoxyd. (Nach dem Philosophical Magazine, durch die Zeitschrift für Chemie Jahrg. VIII Bd. I S. 721.)

Ueber die Bestimmung der organischen Substanzen in ungesunden Wässern; von Em. Monnier.

Ich habe im Jahre 1860 (polytechn. Journal Bd. CLVII S. 132) eine praktische Methode mitgetheilt, um die Gegenwart organischer Substanzen in irgend einem Wasser zu ermitteln; dieses Verfahren, welches auf der Anwendung einer titrirten Lösung von übermangansaurem Kali beruht, gestattet überdieß das Verhältniß der organischen Substanzen annähernd zu bestimmen, da das Gewicht, welches vom übermangansauren Kali zersetzt wird, demjenigen der organischen Substanzen nahezu proportional ist, so daß man zur Lösung der Aufgabe nur das Gewicht des Chamäleons in Milligrammen zu bestimmen hat, welches durch 1 Liter solchen Wassers entfärbt wurde.

Kürzlich habe ich mein Verfahren zur Prüfung des Seinewassers angewandt, wobei ich folgende Methode befolgte: Man bereitet eine Probeflüssigkeit, welche 1 Gramm krystallisirtes übermangansaures Kali per Liter enthält, also 1 Milligramm dieses Salzes

per Kubikcentimeter; diese gießt man mittelst einer graduirten Pipette in das zu prüfende Wasser. Dieses Wasser muß auf eine fixe Temperatur von 65° Celsius gebracht und dann mit 2 Tausendtheilen Schwefelsäure angesäuert werden. Bei dieser Temperatur erfolgt die Oxydation der organischen Substanzen rasch, und sobald die rosenrothe Färbung eine bleibende geworden ist, liest man an der Pipette das ausgegossene Volum ab. (Comptes rendus, t. LXI p. 695; October 1865.)

Verfahren zur Darstellung von Alizarin in kleinem Maaßstabe; von J. Wallace Young.

Gutes Garancin wird mit Alkohol extrahirt; die Lösung wird destillirt um den überschüssigen Alkohol wieder zu gewinnen und der Rückstand wird sorgfältig getrocknet. Von dem so bereiteten Extract bringt man ein wenig in eine kleine Porzellanschale und kehrt darüber ein kleines Becherglas, über dessen Oeffnung ein Stück Filtrirpapier gebunden ist. Erhitzt man nun die Schale ganz mäßig, so schmilzt der Extract, das Alizarin sublimirt und verdichtet sich auf dem Filtrirpapier. Das Gelingen des Verfahrens hängt fast ganz von der richtigen Regulirung der Wärme ab, denn ist diese zu hoch, so erfolgt die Sublimation zu rasch und das Product ist stets durch ein empyreumatisches Oel verunreinigt. War die Temperatur sehr niedrig, so bleiben die Krystalle oft unmittelbar auf dem Extract sitzen. Bei richtiger Temperatur aber findet man Alizarin in prächtigen, oft einen halben Zoll langen orangerothen Nadeln an dem Filtrirpapier sitzen. (Chemical News, 1865, vol. XII p. 269.)

Erprobtes Recept zum Zeichnen der Wäsche.

Prof. Heeren hat in Veranlassung einer im Local-Gewerbeverein zu Hannover gestellten Anfrage folgendes erprobte Recept für Tinte zum Zeichnen der Wäsche mitgetheilt. Man löst Höllenstein in Wasser auf und sättigt die Lösung mit Aetzammoniak-Flüssigkeit (Salmiakgeist), worauf man etwas arabisches Gummi zusetzt, um das Ausfließen dieser Flüssigkeit beim Zeichnen zu verhindern. Die Stelle, wo man zeichnen will, muß man zuvor mit Pyrogallussäure, die in einem Gemisch von Weingeist und Wasser gelöst ist, befeuchten und wieder trocknen lassen. Die Zeichnung darf mit keiner Stahlfeder, sondern muß mit einem Gänsekiel gemacht werden. Sie wird sofort tiefschwarz, und ist bei der gewöhnlichen Behandlungsweise der Wäsche unauslöschlich. (Verhandlungen des Local-Gewerbevereins in Hannover.)

Sogenanntes englisches Fleckenwasser.

Diese von Prof. Artus untersuchte Flüssigkeit, welche dazu dient, Säure-, Harz-, Wachs-, Theer- und Fettflecke aus allen Stoffen zu entfernen, besteht aus 6 Loth 95procentigem Alkohol, 2 Loth Aetzammoniakflüssigkeit von 0,875 spec. Gewicht und 1 Quentchen Benzol. Die an sich vollkommen empfehlenswerthe Flüssigkeit wird nur zu einem viel zu hohen Preise (zu 10 Sgr. das Fläschchen) verkauft. Sie läßt sich leicht darstellen, indem man zunächst das Benzol in das Glas abwägt, dann den Alkohol zusetzt und umschüttelt, und zuletzt die Aetzammoniakflüssigkeit hinzufügt.

Saghalin.

Das unter dem Namen „Saghalin" empfohlene Waschmittel ist nach Prof. Haas ein Gemisch von kohlensaurem, fettsaurem und kieselsaurem Natron, d. h. von Wasserglasseife und Soda.

Ganz abgesehen von dem unverhältnißmäßig hohen Preise ist nicht anzunehmen, daß obiges Product für die Wascherei und Bleicherei einen höheren Werth habe, als Soda und gewöhnliche Seife. (Württembergisches Gewerbeblatt.)

Die Petroleumquellen in Amerika.

Die bedeutendsten Petroleumquellen finden sich im nördlichen und westlichen Theile von West-Virginien, im südöstlichen Theile von Ohio, im nordwestlichen Theile von Pennsylvanien, in Canada auf der nördlich vom Erie-See liegenden Halbinsel und im südlichen Californien. In West-Virginien zeigt sich eine so massenhafte Verbreitung des Petroleums wie an keiner anderen Stelle von Nord-Amerika. Der Hauptpunkt der Oelregion ist Parkersburg, Hauptstadt der Wood-County und am Einflusse des Little-Kanawha in den Ohio gelegen; in dieser Wood-County befindet sich der Centralpunkt der Oelquellen, der berühmte Burning Spring-Run, welcher von Norden her in den Little-Kanawha mündet. In Ohio bildet die Stadt Marietta den Mittelpunkt des Oelhandels, Washington-County producirt das meiste Petroleum. Die große Ausdehnung der Quellen im Nordwesten beweist, daß sich, ebenso wie in West-Virginien, die Oelregion in Ohio nicht als ein Gürtel, sondern als ein unregelmäßig gestaltetes Land darstellt. Die Quellen in Pennsylvanien sind am bekanntesten; im Oil-Creek, der davon den Namen hat, wurden 1861 die ersten Quellen entdeckt. Man berechnete in den Jahren 1861 und 1862 den täglichen Ertrag der Quellen auf 8000 Barrels — eine einzige Quelle lieferte zeitweise 3000 Barrels den Tag — 1863 sank er auf 6000 Barrels, 1864 auf 4000 Barrels, in neuester Zeit hat sich die Ergiebigkeit wieder bis zu 6000 Barrels täglich gesteigert. Noch stärkere Quellen als im Oil-Creek haben die Bohrversuche in den Grafschaften Lawrence, Butler, Armstrong und Clarion erschlossen. In Canada sind neuerdings auch im Osten am St. Johns River bedeutende Quellen aufgefunden worden; bisher war nur der Westen ausgebeutet worden. In Californien hat man Erdölquellen an vielen Stellen gefunden, die wichtigsten liegen bei Buenaventura, etwa 320 Meilen südlich von San Francisco in einer aus bituminösem Schiefer bestehenden Bergkette; Ojai Rauch ist der Name der ergiebigsten Region. Außerdem hat man Petroleum entdeckt und auszubeuten begonnen im Staate New-York, in Mexico, Texas, sowie in der neuesten Zeit in Kentucky, Michigan, Indiana, Colorado, Oregon, Tennessee, Illinois, Missouri, Montana und auf Cuba. (Berggeist, 1866, Nr. 8.)

Berichtigungen

zu dem in Bd. CLXXIX S. 20 enthaltenen Artikel „über das zwischen den Derivationsbeträgen der mit Feldladung abgeschossenen Granaten und Shrapnels des gezogenen Sechspfünders bei gleicher Zielentfernung bestehende Verhältniß."

Seite	21	Zeile	14	von oben	anstatt „woraus"	zu lesen	„so ergibt sich"
„	21	„	24	„ „	„folgt, wornach"	„ „	„wornach"
„	30	„	30	„ „	„worden"	„ „	„werden"
„	24	„	3 u. 4	von unten „	„$1{,}8^2$	„ „	2 den Endtheil der Gleichung aber wegfallen zu lassen.

Dy.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXX.

Ueber die weiteren Verbesserungen an Heißluftmaschinen; von Conrector G. Delabar.

(Schluß von S. 258 des vorhergehenden Heftes.)

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

II. Die Heißluft- und Gasmaschine von F. Million.[69]

Der Erfinder dieser neuen Maschinenanordnung, der Ingenieur F. Million in Paris, seit längerer Zeit mit der Aufgabe beschäftigt, wie die Heißluftmaschinen am besten vervollkommnet werden könnten, ist zu einer Lösung dieses wichtigen und keineswegs leichten Problems gelangt, welche alle Beachtung verdient. Das genannte französische Journal und nach ihm die angeführte deutsche Zeitschrift enthält hierüber einen Bericht, welchen wir der Hauptsache nach unseren Lesern hier reproduciren wollen.

Die Feuerungsanlagen, welche bisher bei Heißluftmaschinen angewendet worden sind, haben, nach der Ansicht des Erfinders, folgende bedeutende Uebelstände:

1) Wenn man die Feuerung außerhalb der Maschine anbringt, wie bei den Dampfmaschinen, so erhält man, weil man eine sehr große Heizfläche braucht, Kessel von sehr bedeutenden Dimensionen.

2) Wenn man hingegen die Feuerung innerhalb der Maschine anbringt, wie dieß meistens bei den calorischen Maschinen der Fall ist, so wird die Bedienung wesentlich erschwert und die Rückstände, wie Theer, Schlacken u. s. w., setzen sich in der Maschine an und werden unter Umständen zwischen die beweglichen Theile derselben mit fortgeführt.

Million wendet deßhalb Gasöfen an, d. h. Oefen, in welchen durch eine unvollkommene Verbrennung brennbare Gase dargestellt werden. Man erreicht dieß dadurch, daß man die Brennmaterialschicht hinreichend dick macht. Daher kann man auch den ersten besten Ofen

---

[69] Nach Armengaud's Génie industriel, März 1865, S. 141 und dem polytechnischen Centralblatt, 1865 S. 561.

in einen Gasofen umwandeln, indem man das Brennmaterial (die Kohlen) in demselben dick aufschichtet; denn in diesem Falle wird die zuerst gebildete Kohlensäure, indem sie die darüber liegende Brennmaterialschicht durchdringt, zu Kohlenoxydgas reducirt.

Sammelt man nun diese Gase auf, statt sie durch den Schornstein abziehen zu lassen, und verbrennt man sie mit einer angemessenen Menge atmosphärischer Luft, so kann man bei Steinkohlenfeuerung 80 bis 85 Proc. und selbst noch mehr von dem Wärmevermögen des aufgewendeten Brennmaterials gewinnen.

Es ist nicht ungewöhnlich, mit der Luft zugleich auch mehr oder weniger Wasserdampf in den Gasofen einzuführen. Dieser Dampf wird zersetzt, wenn er die in hoher Temperatur befindliche Kohle durchdringt, und erzeugt Wasserstoff- und Kohlenoxydgas, wenn die Brennmaterialschicht eine gewisse Dicke hat, oder Wasserstoff- und Kohlensäuregas, wenn sie nicht dick genug ist.

Man kann also auch nach Belieben verschiedene Gase in den Gasöfen darstellen.

Erster Fall. Wenn den Gasöfen nur Luft und reiner Kohlenstoff in dicker Schicht zugeführt wird, so geben sie:

a) Stickstoff in unverändertem Zustande,
b) Kohlenoxydgas durch die Wirkung des in der Luft enthaltenen Sauerstoffs auf den Kohlenstoff, und
c) ein wenig Wasserstoff- und Kohlenoxydgas durch die Zersetzung des Wasserdampfes, der immer in der Luft in größerer oder geringerer Menge enthalten ist.

Zweiter Fall. Wenn mit der Verbrennungsluft Wasserdampf in angemessener Menge in den Gasofen eingeführt wird, so erhält man außer den vorerwähnten Producten Wasserstoff- und Kohlenoxydgas durch die Zersetzung des eingeführten Wasserdampfes.

Dritter Fall. Wenn zu viel Wasserdampf in den Gasofen eingeführt wird, so erhält man ebenfalls dieselben Producte; nur wird das Kohlenoxydgas durch Kohlensäure ersetzt, weil der Gasofen nicht mehr im Stande ist die letztere zu reduciren.

In diesem Falle kommt nicht viel darauf an, ob die Brennmaterialschicht im Gasofen dick ist, weil durch die Zersetzung des Wasserdampfes eine große Menge Wärme absorbirt und mithin die Temperatur des Kohlenstoffs erheblich herabgezogen wird.

Die schließliche Folge bei Zuleitung einer zu großen Menge Wasserdampf wird also die seyn, daß das Feuer verlöscht.

Das charakteristische Merkmal der Gasöfen besteht hiernach darin,

daß sie brennbare Gase im Gemisch mit den Producten, welche die Verbrennung der Kohle durch die Luft ergibt, erzeugen, und daß sie daher mit Luft und Kohle allein im Gange erhalten werden können.

Was die Beimischung des Wasserdampfes betrifft, so ist dieselbe nur als eine Vermehrung des Wasserdampfes zu betrachten, welcher in der Luft immer und ebenso auch in dem Brennmaterial, besonders in der Steinkohle, enthalten ist.

Bei allen anderen Verbrennungsprocessen befleißigt man sich der möglichst vollständigen Abtrennung der brennbaren Gase von den Producten der vollständigen Verbrennung, um nur möglichst reine Gase zu erhalten, weil man seinen Zweck nicht erreichen zu können glaubt, wenn man Gase im Gemisch mit den Verbrennungsgasen anwendet, besonders bei solchen Maschinen, bei denen die Gase plötzlich und in Masse entzündet werden sollen.

Million wendet nun Gasöfen an, denen er entweder Luft allein oder Luft im Gemisch mit einer größeren oder geringeren Quantität Wasserdampf zuführt, und stellt dadurch die Heizung für alle mit Luft, Dampf oder anderen Gasen betriebenen Maschinen her, indem er die Gase in gereinigtem Zustande und mit einer angemessenen Menge Luft gemischt, in dieselben einführt und darin verbrennt. Darauf beruht denn auch die Basis seiner Erfindung.

Die Theile der Maschine und ihr Betrieb können, je nach den verschiedenen Fällen, wovon weiter unten die Rede seyn wird, mancherlei Modificationen erleiden; immerhin liegt ihnen das im Vorigen angeführte Princip des Erfinders zu Grunde.

Eine solche Maschine, in welcher die vom Gasofen gelieferten, gehörig gereinigten und mit Luft gemischten Verbrennungsgase verbrannt werden, und welche durch die dadurch entstehende motorische Kraft betrieben wird, ist in Fig. 1 bis 13 der zugehörigen Abbildungen dargestellt, und zwar zeigt zunächst:

Fig. 1 die Seitenansicht der ganzen Maschine,

Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch den Betriebscylinder, und

Fig. 3 den Querschnitt durch die Mitte des Betriebscylinders und der Pumpen derselben.

In diesen Figuren bezeichnet A den Betriebscylinder; B und B′ sind die über und unter demselben angebrachten Pumpencylinder. Die Stange a des Betriebskolbens A′ ist, wie man sieht, durch ein Querhaupt a′ so mit den Pumpenstangen b und b′ verbunden, daß diese an der Bewegung des Betriebskolbens Theil nehmen, und ihre Führung erhält sie durch das horizontale Querhaupt c, das sich zwischen den

Gleitschienen C hin- und herbewegt und wie gewöhnlich durch die Bleuelstange C′ mit der Kurbelwelle D verbunden ist.

Eine in der Zeichnung nicht angegebene Wasserpumpe, die ebenfalls der Bewegung des Betriebskolbens folgt, dient zur Lieferung des Wassers, durch welches sowohl der Betriebscylinder als die Verbrennungsgase abgekühlt werden. Zu diesem Behufe sind die Cylinderdeckel ausgehöhlt und ist der Cylinder selbst mit einem hohlen Mantel versehen, wie man dieß in Fig. 2 und 3 bemerkt. Das von der Pumpe gelieferte Wasser wird durch ein Rohr zwischen die Deckel und den Mantel eingeführt, und entweicht dann durch ein anderes Rohr. Nöthigenfalls kann man den Mantel weglassen, oder auch die Abkühlung durch eines der weiter unten angegebenen Mittel (oder wenigstens mit theilweiser Benutzung derselben) bewirken.

Die Vertheilung des Betriebsmediums erfolgt durch die gewöhnlichen Mittel; indessen zeigt Fig. 2 zu diesem Zweck einen entlasteten Vertheilungsschieber c′. Die veränderliche Expansion wird durch eine Platte d erhalten, welche von einem Daumen d′ so in Bewegung gesetzt wird, daß sie die Zuführung der Luft- und Gasmischung plötzlich eröffnet und plötzlich verschließt. Diese Platte legt sich sowohl gegen die Rück- als gegen die Vorwand ihrer Kammer und regulirt somit zugleich die Eintritts- und die Austrittsöffnung.

Die Luftpumpe B ist doppeltwirkend. Sie saugt die Luft aus der Atmosphäre an und drückt sie durch das Rohr E fort.

Die Gaspumpe B′ ist ebenfalls doppeltwirkend. Sie saugt das Gas aus dem Gasofen an, um es durch das Rohr E′ wieder abzugeben.

Das zwischen den Kolben dieser Pumpen und ihren Deckeln enthaltene Volumen ist dem Volumen gleich, welches zwischen dem Kolben des Betriebscylinders und dessen Deckel enthalten ist. Diese Gleichheit der Volumina ist jedoch nicht unbedingt nöthig, sondern es kann vielmehr das Volumenverhältniß in ziemlich weiten Grenzen veränderlich seyn. Auch ist es nicht nothwendig, daß, wie in unserer Figur dargestellt, beide Pumpen von gleicher Größe sind; im Gegentheil wird man es oft vorziehen, mehr Luft als Gas zu verwenden. Dieß erreicht man dadurch, daß man auf das Rohr, durch welches der Pumpe die brennbaren Gase zugeführt werden, ein Ventil aufsetzt, das die Verbindung mit der atmosphärischen Luft vermittelt; diese wird dann von der Pumpe eingesogen und mit den brennbaren Gasen in irgend einem angemessenen Verhältnisse gemischt.

Die von der Luftpumpe in das Rohr E gedrückte Luft geht durch den Rohrstutz e in den Mischungsapparat über, der in Fig. 4 und 5

dargestellt ist, während die brennbaren Gase aus dem Rohr E' durch den Rohrstutz e' in den Mischungsapparat eintreten. Die beiden Rohrstutze liegen einander gegenüber, und Luft und Gase treffen also in entgegengesetzter Richtung auf einander. Zwischen den Rohrstutzen befindet sich ein Diaphragma F, durch welches die eintretenden Ströme in viele einzelne Strahlen zertheilt werden. Dasselbe kann aus einem mehrmals umgebogenen Metallblech hergestellt werden, das mehrere Canäle bildet, welche abwechselnd nach der Gasseite und nach der Luftseite offen sind. Nachdem nun die Mischung durch mehrere Metallsiebe f gegangen ist, welche die Innigkeit der Mengung befördern, tritt sie durch den Rohrstutz F' in ein auf der Zeichnung nicht dargestelltes Reservoir, das sogen. Druckreservoir, welches lediglich aus einem ringsum geschlossenen Metallgefäß besteht und übrigens mit einem Sicherheitsventil versehen ist, um die Gase abzulassen, wenn sie eine zu hohe Spannung erreichen sollten. Aus diesem Reservoir treten die Gase durch das Rohr D in die Schieberkammer des Betriebscylinders über.

Im Rohr D befindet sich eine Drosselklappe e" (s. Fig. 2), welche vermittelst einer Stange g vom Regulator aus wie bei einer Dampfmaschine regulirt wird.

In dem Betriebscylinder A werden die Gase durch einen elektrischen Funken entzündet. Dazu sind bei x, s. Fig. 6, zwei Leitungsdrähte in die Cylinderdeckel, durch eine nichtleitende Substanz hindurch, eingeführt. Diese beiden Leitungsdrähte stehen in Verbindung mit einem Ruhmkorff'schen Inductionsapparat, dessen Strom durch die Expansion regulirt wird, wie man es in Fig. 7 sehen kann. Die schmiedeeiserne Stange g', welche zum Betriebe des Expansionsschiebers dient, trägt zu diesem Behuf einen durch Porzellan, Gutta-percha oder eine andere nicht leitende Substanz isolirten Metallknopf h, mit welchem der eine Pol des Apparats in Verbindung steht, während der andere Pol durch eine Feder, deren Spannung durch die Stellschraube h' regulirt werden kann, an die Maschine sich anschließt. So lange der Expansionsschieber Luft in die Maschine eintreten läßt, berührt der Knopf h die Feder h' nicht und der Ruhmkorff'sche Apparat ist außer Thätigkeit; wenn aber der Expansionsschieber so weit vorgeschritten ist, daß er keine Luft mehr in den Betriebscylinder eintreten läßt, so berührt der Knopf die Feder und es springt ein Funke über, welcher die Gasmischung entzündet.

Das Spiel der Maschine ist daher folgendes:

Nachdem der Gasofen in gehörigen Betrieb gesetzt ist, wird die im Druckreservoir enthaltene Mischung von Luft und brennbaren Gasen vermittelst der Pumpen auf den geeigneten Grad comprimirt. Darauf wird

der Hahn H im Rohr D (s. Fig. 2) geöffnet, so daß sich der Druck der Mischung auch dem Betriebscylinder mittheilt und der Kolben vorwärts geht. Ist dieser alsdann bei einem gewissen Theile des Hubes angekommen, so wird der weitere Eintritt der Mischung durch den Expansionsschieber abgesperrt. Im gleichen Moment springt nun der elektrische Funke im Cylinder über und entzündet die Gasmischung. Durch die hierbei entstehende plötzliche Erhitzung wird die Spannung derselben ebenfalls plötzlich bedeutend erhöht und der Kolben wird in Folge dessen mit einem heftigen Stoße weiter getrieben. Hierauf werden die Pumpen wieder auf's Neue in Gang gesetzt und regelmäßig Luft und brennbare Gase dem Mischungsapparat zugeführt, aus dem sie durch das Druckreservoir in den Betriebscylinder übergehen, von wo sie, nachdem sie darin auf die angegebene Weise ihre Wirkung ausgeübt haben, in die freie atmosphärische Luft abgelassen werden.

Vergleicht man diese Art Heißluft- und Gasmaschine mit den gewöhnlichen calorischen Maschinen, so stellt sich zwischen ihnen ein sehr bemerkenswerther Unterschied heraus. Bei den gewöhnlichen calorischen Maschinen ist die Luftpumpe einem weit höheren Druck ausgesetzt als der ist, welcher im Betriebscylinder herrscht; daher müssen diese Maschinen im Verhältniß zu ihrer Kraftentwickelung sehr große Dimensionen erhalten. Wendet man dagegen die Gase unter den angegebenen Bedingungen wie in der neuen Gasmaschine an, so wird umgekehrt die Kraftentwickelung im Verhältniß zu den Dimensionen eine sehr große, weil die plötzliche Entzündung der Gase im Betriebscylinder auch eine plötzliche und sehr bedeutende Vermehrung ihrer Expansion hervorbringt, die allerdings auf den Kolben eine entsprechende Stoßwirkung ausübt, aber auf die Pumpen nicht zurückwirkt. Aber gerade diese plötzliche stoßweise Wirkung ist es, welche, wie wir fürchten, auch für die Million'sche Maschine dieselben Schwierigkeiten, wie bei der Gasmaschine von Lenoir und den Explosionsmaschinen überhaupt, mit sich führen wird. Und darin besteht denn auch, wie uns scheint, die schwache Seite oder die Achilles-Ferse der neuen Erfindung, welche im Uebrigen vorzüglich ausgedacht und angeordnet ist, und die wir nun bezüglich ihrer einzelnen Theile weiter beschreiben werden.

Was den Mischungsapparat betrifft, so könne derselbe an drei verschiedenen Punkten aufgestellt werden:

1) wie schon erwähnt, zwischen den Pumpen und dem Druckreservoir, welches dann das explosible Gemisch enthält;

2) in der Nähe der Schieberkammer auf dem Rohr, welches die

Gase dem Betriebscylinder zuführt; in diesem Falle hat man aber zwei Reservoirs nöthig, das eine für die Luft, das andere für die Gase;

3) in den Saugröhren, so daß die Luft und Gase schon gemischt sind, wenn sie in die Pumpen eintreten; in diesem Falle würde man nur einer Pumpe bedürfen und das Mischungsverhältniß durch eine Art Gasuhr, welche sowohl auf das Luftsaugrohr als auf das Gassaugrohr aufgesetzt wird, reguliren können.

Bezüglich der Expansion kann man sich bei der in Rede stehenden Maschine, sowie bei allen solchen Maschinen überhaupt, in denen eine plötzliche Spannungsvermehrung innerhalb des Cylinders hervorgebracht wird, der folgenden selbstthätigen Expansionsvorrichtung bedienen. Man setzt in das Rohr, welches die Gase in die Schieberkammer einführt, ein Ventil oder mehrere solche, welche in geöffnetem Zustande das Gas in die Schieberkammer übertreten lassen, im geschlossenen aber den Uebertritt verhindern. Hat der Vertheilungsschieber die Eintrittsöffnung frei gemacht, so heben die nach dem Cylinder strömenden Gase das Expansionsventil; sobald aber der elektrische Funke die Gase entzündet und die Spannung derselben erhöht hat, schließt sich das Expansionsventil plötzlich und es wirken die Gase von nun an durch die Expansion des zwischen dem Ventil und dem Kolben enthaltenen Gasvolumens. Da das Spiel des Ventils leicht Störungen ausgesetzt ist, so ist es besser, mehrere hintereinander in der Leitung anzubringen, um immer des Erfolges sicher zu seyn. Eine solche Anordnung ist in Fig. 8 dargestellt. Die Ventile H sind in eine Kammer eingesetzt, welche einerseits an die Schieberkammer und anderseits an das Druckreservoir sich anschließt. Hinter diesen Ventilen sind Metallsiebe H', welche verhindern, daß die Verbrennung rückwärts wirkt; sie sind zwar nicht unbedingt nothwendig, der Sicherheit wegen aber zu empfehlen.

Die Abkühlung des Betriebscylinders kann durch drei verschiedene Mittel bewirkt werden:

1) durch das oben angegebene Mittel, wornach der Betriebscylinder durch das in den Höhlungen der Deckel und des Mantels von einer Pumpe zugeleitete kalte Wasser abgekühlt wird;

2) dadurch, daß man den Cylinder mit einem von der Wand desselben abstehenden Mantel umgibt, welcher unten eine Eintritts- und oben eine Austrittsöffnung erhält, und daß man durch erstere frische atmosphärische Luft eintreten und durch letztere in einen darüber gesetzten Schornstein wieder austreten läßt;

3) dadurch, daß man durch eine Pumpe oder durch ein anderes

geeignetes Mittel einen Strahl kalten Wassers in das Innere des Cylinders einführt, in welchem Falle der Mantel entbehrlich wird.

Diese Abkühlung von innen bildet einen wesentlichen Theil der vorliegenden Erfindung. Der Erfinder geht sogar noch weiter und empfiehlt den Saugröhren der Luft- und Gaspumpen einen Strahl kalten Wassers zuzuführen, welcher mit dem Gemisch den Weg durch die Maschine nimmt und dabei nicht nur die Abkühlung bewirkt, sondern zugleich auch zur Schmierung und Dichtung der Reibungsflächen dient.

Um die Maschine schnell in Gang setzen zu können, ist es zweckmäßig, entweder ein Reservoir mit dem entzündlichen Gemisch gefüllt, oder zwei Reservoirs mit der Maschine zu verbinden, von denen das eine brennbares Gas und das andere atmosphärische Luft enthält. Eine oder mehrere Pumpen, die von Hand oder besser durch eine kleine Hülfsmaschine in Thätigkeit gesetzt werden, comprimiren die Gase in diesen Reservoirs, aus denen sie dann nach den verschiedenen Theilen der Maschine geführt werden.

Das aufgestellte Princip läßt mehrere Modificationen des neuen Maschinensystemes zu, nämlich:

1) die Entzündung durch den elektrischen Funken erfolgt in dem Augenblick, in welchem die Einführung des Gases aufhört, wie dieß im Vorigen beschrieben worden ist (Maschinen mit plötzlicher Entzündung des Gasgemisches);

2) der elektrische Funke springt während der Einführung über (gewöhnliche calorische Maschinen mit in dem Betriebscylinder erhitzter Luft- und Gasmischung);

3) der elektrische Funke springt im Druckreservoir über (gewöhnliche calorische Maschinen mit im Druckreservoir erhitzter Luft- und Gasmischung);

4) der elektrische Funke springt im Betriebscylinder während der Einführung über, und zwischen der Schieberkammer und dem Cylinder befinden sich die Wärme gut leitende Materien wie Metallsiebe, Blechstreifen, Kies, Porzellan oder dergl., welche den Zweck haben, den austretenden heißen Gasen die Wärme abzunehmen, um sie den eintretenden kalten Gasen wieder mitzutheilen (calorische Maschinen mit Regeneration);

5) der elektrische Funke springt im Druckreservoir über und aus einem Kessel wird zugleich Dampf eingeführt (combinirte calorische und Dampfmaschinen mit Dampferzeugung in einem besonderen Kessel);

6) der elektrische Funke springt im Druckreservoir über und durch eine Pumpe wird Wasser in dasselbe eingeführt, welches durch die bei der Explosion der Gase entstehende Hitze sofort in Dampf verwandelt

wird (combinirte calorische und Dampfmaschinen mit Dampferzeugung in der Maschine selbst);

7) das Rohr zwischen dem Mischungsapparat und der Schieberkammer ist abgeschnitten und in das Wasser eines Dampfkessels eingetaucht, in welchen die heißen, in diesem Rohr verbrannten Gase eindringen und hernach gemischt mit dem Dampf durch ein anderes Rohr in die Schieberkammer übertreten;

8) beide Pumpen arbeiten nur mit Luft und der Maschine werden zudem eine oder zwei Verbrennungspumpen beigegeben, welche das brennbare Gemisch in ein Heizrohr abliefern, worin es entzündet und verbrannt, und von wo es dann dem Betriebscylinder zugeleitet wird;

9) läßt man bei der beschriebenen Maschine die Luft- und Gaspumpe weg, so bleibt eine Maschine übrig, welche der Dampfmaschine gleicht, aber außerdem noch einen Mischungsapparat hat; setzt man dann den letzteren einerseits mit dem Gasofen und anderseits mit der Luft in Verbindung, so saugt die Maschine ein Gemisch von Luft und brennbaren Gasen, welches nach der Einführung in den Cylinder durch den überspringenden Funken entzündet wird (Lenoir'sche Gasmaschine in Verbindung mit einem Gasofen);

10) arbeiten die Luft- und Gaspumpen getrennt und liefern sie das brennbare Gasgemisch vorn in ein besonderes Reservoir und hinten in ein anderes, und ist überdieß das eine Reservoir durch eine Steuerung mit dem Vordertheil, das andere durch eine andere Steuerung mit dem Hintertheil des Betriebscylinders verbunden, so erhält man eine Maschine, in welcher die Gase bei denjenigen Lagen des Betriebskolbens entzündet werden, welche ungefähr den todten Punkten des Kurbelzapfens während einer Umdrehung entsprechen, indem die elektrischen Funken abwechselnd in dem einen und anderen Reservoir überspringen.

Diese letztere Anordnung ist in Fig. 9 skizzirt und bezeichnet darin C den Betriebscylinder, A die Luftpumpe, B die Gaspumpe, F, F' die Mischungsapparate, G, G' die beiden Reservoirs und H, H' die vordere und hintere Steuerung.

Bei denjenigen Anordnungen der neuen Maschine, welche, wie oben angeführt, mit Regeneration arbeiten, kann man sich eines Regenerators bedienen, wie ein solcher in Fig. 10 im Verticalschnitt dargestellt ist. Darin ist A ein Cylinder, dessen oberer Theil mit einem Mantel umgeben ist, in welchen Wasser zur Abkühlung dieses Cylindertheiles eingeführt wird, und dessen unterer Theil dagegen mit einem nicht leitenden feuerfesten Stoffe ausgefüttert ist.

In diesem Generator, der zugleich als Saug- und Druckpumpe

dient, bewegt sich ein Kolben G ohne dichten Schluß; sein Volumen ist mindestens dem halben Volumen des Generatorcylinders gleich und seine untere Fläche ist ebenfalls mit einer nicht leitenden feuerfesten Masse H verkleidet. Die beiden Enden des Generators communiciren durch die Canäle I und I′ mit dem eigentlichen Regenerator J, welcher, wie gesagt, aus Metallsieben oder durchlochten Blechstreifen oder irgend einer anderen sehr zertheilten, gut leitenden Substanz zusammengesetzt ist. Die Leitungsdrähte l dienen zur Entzündung der Gase und ein dritter Canal M führt in die Ventilkammer M′, in welcher sich das Saugventil o und das Druckventil p befindet.

Nehmen wir, um das Spiel dieses Apparates zu zeigen, an, der Kolben befinde sich im unteren Theile des Generators und dieser sey mit dem brennbaren Gasgemisch gefüllt, so kann keine Wirkung erfolgen, weil die Entzündung die in dem kalten Theile des Generators befindlichen Gase nicht erreichen kann, vielmehr durch die engen Canäle des Regenerators an der weiteren Fortpflanzung gehindert wird. Geht nun aber der Kolben in die Höhe, was, weil er nicht dicht schließt, und weil die beiden Enden des Generators mit einander in Verbindung stehen, ohne Widerstand erfolgt, so wird das durch den Regenerator gedrängte und in demselben erwärmte Gasgemisch, wenn es unterhalb des Kolbens ankommt, unter der Einwirkung des elektrischen Funkens entzündet. In Folge der hierdurch plötzlich gesteigerten Spannung heben die Generatorgase das Ventil, und gehen durch die Leitung N in die Schieberkammer s des Betriebscylinders T über, in welchem sie ebenso wie der Dampf in einer Dampfmaschine ihre Wirkung ausüben. Läßt man dann den Kolben G wieder niedergehen, so kehren die im Generator zurückgebliebenen Gase wieder nach oben zurück, wobei sie sich im Regenerator wieder abkühlen.

Es entsteht ein luftverdünnter Raum, welcher die Hebung des Saugventils o veranlaßt, und es kann frisches brennbares Gasgemisch aus der Leitung nachströmen.

Man kann auch für jedes Cylinderende einen besonderen Generator anwenden; in diesem Falle muß der Betriebscylinder natürlich auch mit zwei Schieberkammern versehen seyn.

An den eben beschriebenen, mit Generator arbeitenden Maschinen nimmt der Erfinder als neu und eigenthümlich insbesondere folgende Punkte für sich in Anspruch:

1) die feuerfesten, nicht leitenden Massen, sowohl am Generator als am Kolben, welche der bei der Verbrennung erzeugten hohen Temperatur den nöthigen Widerstand leisten;

2) bei den gewöhnlichen calorischen Maschinen mit Generator hat

der Betriebscylinder in der Regel keine Steuerung, sondern er arbeitet immer mit derselben Luft; dieß ist aber hier nicht möglich, weil das einmal verbrannte Gasgemisch nicht zum zweitenmal verbrannt werden kann, sondern vielmehr nach seiner Entzündung und Wirkung aus dem Cylinder in die freie Luft entweichen und durch eine neue brennbare Gasmischung ersetzt werden muß;

3) die Saug- und Druckventile von der Einrichtung, wie sie oben beschrieben wurden;

4) die Erzeugung des elektrischen Funkens zur Entzündung des brennbaren Gasgemisches;

5) die verschiedenen Pumpen, wodurch das Gas und die Luft angesogen und comprimirt werden, und die Maschine mit Hochdruck arbeiten kann, während ohne dieselben nur Nieder- oder Mitteldruck erreicht wird.

Da der Theer und andere Destillationsproducte der Brennmaterialien die Maschinen leicht verstopfen oder wenigstens große Apparate zur Abtrennung des reinen Gases erforderlich sind, so hat der Erfinder Gasöfen mit Rauchverbrennung construirt. Ein solcher Gasofen ist in Fig. 11 dargestellt. Der eigentliche Gasofen A hat die Form eines Hohofens und ist inwendig mit einer feuerfesten Masse ausgefüttert. Die Ableitung der Gase geschieht durch das Rohr B, welches zur Regulirung des Abflusses mit einem Schieber versehen wird. Die Kohle wird unter Abschluß der äußeren Luft in den Rumpf C eingetragen. Rechts befindet sich der Entzündungsschornstein P, welcher durch ein Ventil D oder einen Schieber geöffnet oder geschlossen wird. Am unteren Theile des Ofens A sind zwei Thüren M und N angebracht, durch welche die festen Rückstände entfernt werden. Ein Vorherd E mit dem Rost E′ steht mit dem Schornstein in Verbindung, der zur Regulirung des Zuges mit einer Klappe G versehen ist. Um die zur Verbrennung des auf dem Vorherde E entwickelten Rauches nothwendige Luft zuzuführen, mündet oberhalb desselben ein Rohr H ein, welches durch eine Klappe verschließbar ist; die verbrannten Gase werden durch den Canal I in den Gasofen A eingeführt.

Die Ingangsetzung dieses Apparates ist folgende:

Nachdem man die Kohle auf dem Roste E′ wie gewöhnlich entzündet hat, hebt man das Ventil D des Schornsteins, so daß die Gase des Vorherdes, nachdem sie durch den ganzen Apparat circulirt haben, in demselben entweichen können. Bald bilden sich Kohks auf dem Roste; man trägt dieselben zurück in den Graben L, zieht sie durch die Thür desselben heraus und gibt sie durch den Rumpf C in den Gasofen auf, während man gleichzeitig den Rost E′ mit frischen Kohlen beschüttet.

Wenn dann nach Verlauf von einiger Zeit der ganze Ofen in gehörigem Brande ist, so füllt man den Gasofen vollständig mit Kohks an, schließt das Ventil D und entnimmt nun die brennbaren gasförmigen Destillationsproducte durch das Rohr B.

Der Vorherd E erzeugt sehr poröse Kohks, die sich vorzüglich für die Gasöfen eignen, verbrennt überdieß den Theer und erzeugt Kohlensäure und Wasserdampf, welche nachher im Gasofen reducirt werden.

Sind die Gase nicht ganz frei von Asche oder Rauch, so reinigt man sie, indem man sie durch Wasser oder Filtrirapparate gehen läßt. Einen solchen Reinigungs- oder Filtrirapparat zeigt Fig. 12. Er besteht aus einem Cylinder A, in welchem über einem Rost b fein zertheilte Filtrirmaterialien, wie Kiesel, Kohks oder dgl. liegen. Oberhalb der Filtrirmaterialien ist eine durchlochte Blechplatte d in den Cylinder eingesetzt. Durch das Rohr e wird kaltes Wasser eingeführt, welches durch die durchlochte Platte d, die Filtrirmaterialien und den Rost b hinabfließt, und durch das Abflußrohr f entweicht. Die Gase nehmen den entgegengesetzten Weg; sie treten durch das Rohr G ein und durch das Rohr H aus, und werden auf diesem Wege zwischen den Filtrirmaterialien gewaschen und abgekühlt. Damit kein Wasser mit dem Gas fortgerissen wird, kann man über die Platte d ein mit einem Hut überdecktes Rohr i aufsetzen. Die Ein- und Austrittsröhren sind zudem mit Hähnen zu versehen.

Endlich ist in Fig. 13 noch ein Apparat dargestellt, welcher dazu dient, das Gemisch in eine wirbelnde Bewegung zu versetzen, wodurch die rasche und vollkommene Verbrennung wesentlich befördert werde.

Hierbei tritt das Gasgemisch durch das Rohr A ein und dringt durch die Bohrlöcher c unter wirbelnder Bewegung in den Cylinder ein, in welchem die Verbrennung durch den elektrischen Funken bewirkt wird. Das Rohr B mündet unten in einen Raum D ein, welcher von dem Rohr F aus mit Wasser gefüllt wird. Die heißen verbrannten Gase gehen durch das Wasser hindurch, verdampfen einen Theil desselben, und strömen mit diesem Dampf gemeinschaftlich durch das Rohr E in die Maschine über. Es ist rathsam, den Raum D mit Sicherheitsventil, Wasserstandszeiger u. s. w. zu versehen.

III. Die calorische Maschine von Laubereau.[70]

Im zweiten Aprilheft des Jahrgangs 1864 dieses Journals (Bd. CLXXII S. 81) haben wir die Laubereau-Schwartzkopff'sche

[70] Nach dem London Journal of arts, Juli 1865, S. 21.

Heißluftmaschine wie die damit von Tresca vorgenommenen Versuche einer eingehenden Betrachtung unterzogen.[71] Es dürfte daher für unsere Leser von Interesse seyn, auch die neuen Verbesserungen kennen zu lernen, welche Laubereau seitdem an dieser Maschine angebracht hat. Deßhalb erlauben wir uns, die Beschreibung derselben nach dem angeführten englischen Journal hiermit in's Deutsche zu übertragen.

In Fig. 14 und 15 ist diese verbesserte Heißluftmaschine von Laubereau dargestellt, und zwar zeigt Fig. 14 einen Verticalschnitt derselben durch den Arbeits- und Vertheilungscylinder, und Fig. 15 einen Durchschnitt der Pumpe zur Abkühlung des Vertheilungs- oder Speisecylinders.

Darin ist a die Grundplatte der Maschine, welche mit der Eintrittsöffnung b, durch welche das Brennmaterial in den Herd eingebracht wird, mit dem Austrittscanal c, durch welchen der Rauch und die Verbrennungsgase entweichen, und mit einem Vorsprung für den Rost d aus einem Stück gegossen ist.

Ueber der Mitte dieser Platte befindet sich der Deckel e, der seitwärts mit einer Oeffnung e' für den Zug der Feuerluft versehen und in einiger Entfernung mit einer Haube f umgeben ist, welche zugleich den Boden der Heizkammer bildet und die Mittheilung der Wärme an die in derselben enthaltene Luft vermittelt. An diese Haube f schließt sich das cylindrische, doppelmantelige Gefäß g, welches der Heizkammer als Hülle dient und in den am mittleren und oberen Theile seines Mantels angebrachten Höhlungen Wasser zur Abkühlung der inneren erhitzten Luft enthält. Dieses Gefäß ist oben mit einem ebenfalls hohlen Deckel h, h', dessen Höhlung zum gleichen Zweck mit Wasser gefüllt ist, geschlossen.

In der Heizkammer dieses verticalen Cylinders befindet sich der Vertheilungskolben i, welcher mittelst der Kolbenstange i', die durch die Stopfbüchse i^2 geht, auf- und abbewegt wird. Diese Stopfbüchse i^2 ist durch übereinander gelegte und in Fett getränkte Korkscheiben gedichtet. Der Vertheilungskolben i ist mit der Stange i' durch ein Querhaupt aus Schmiedeeisen verbunden und dem übrigen Inhalt nach mit Gyps oder einer anderen die Wärme nicht leitenden Substanz ausgefüllt, welche an ihrer Oberfläche selbst wieder mit einem elastischen, aus Faserstoffen gebildeten Ueberzug bedeckt ist. Der vom Vertheilungskolben nicht ausge-

---

[71] Man sehe die Anmerkung am Schlusse dieses Artikels.

füllte Raum der Heizkammer ist mit Luft ausgefüllt, welche, je nach der Lage des Kolbens, heiß oder kalt ist.

Befindet sich der Vertheilungskolben in gehobener Stellung, so wird die Luft unter dessen Boden getrieben, wo sie durch die ihr von der Haube f mitgetheilte Wärme erhitzt und ausgedehnt wird. Wird der Kolben dagegen nach unten bewegt, so wird die Luft in den Raum über demselben getrieben, wo sie durch die Abkühlung des umgebenden Wassers sich wieder erkältet und zusammenzieht.

Um diesen Temperaturwechsel so schnell als möglich zu verwirklichen, sind die einzelnen Theile, mit welchen die Luft bei ihren Uebergängen von der einen zur anderen Seite des Kolbens in Berührung kommt, so geformt, daß die Luft in dünne Schichten zertheilt wird.

Die abwechselnde Expansion und Contraction derselben im Vertheilungscylinder enthaltenen Luftmenge erzeugt nun eine bewegende Kraft, welche auf den Arbeitskolben j im Arbeitscylinder k ausgeübt und mittelst der Kolbenstange j', der Führung j^2, der Treibstange l und der Kurbel m auf die Treibachse n ꝛc. übertragen wird. An der Achse n sind zugleich die Kurbeln oder Krummzapfen o angebracht, welche mit der Treibstange p und der Kolbenstange i' des Vertheilungskolbens in Verbindung stehen und durch diese dem letzteren seine auf- und abwärtsgehende Bewegung ertheilen. Diese zweite Kurbel o ist der ersteren um ungefähr 120^0 vorauseilend, so daß, wenn der Arbeitskolben seinen tiefsten Stand einnimmt, der Vertheilungskolben bereits seinem höchsten Stande sich nähert. Indem alsdann die heiße und folglich sehr gespannte Luft plötzlich aus der Heizkammer durch den Canal k' unter den Arbeitskolben gelangt, drückt sie auf diesen und hebt ihn in die Höhe. Darauf geht der Vertheilungskolben niederwärts und bildet über sich einen luftverdünnten Raum, der den Arbeitskolben wieder zum Niedergang veranlaßt.

Damit das zum Schmieren des Arbeitskolbens verwendete Oel nicht verdampfe, ist der Boden des Arbeitscylinders geneigt und in eine Vertiefung k^2 auslaufend, in welcher sich das überflüssige Oel ansammelt, das mittelst des Hahnes q von Zeit zu Zeit abgelassen wird. [72] Und um zu verhüten, daß die heiße, expandirte Luft an der Dichtung des Dichtungskolbens entweichen könne, ist dieser mit einer Rolle j^3 umgeben, welche durch die

---

[72] Diese Vorsicht läßt vermuthen, daß der Oelverbrauch bei dieser Kolbendichtung groß seyn müsse; denn sonst würde man zu einer solchen vermeintlichen Verbesserung des Cylinderbodens, d. i. zu einer solchen Vergrößerung des schädlichen Raumes im Canal k^2 seine Zuflucht nicht genommen haben.

elastischen Dichtungsringe mit hinreichender Kraft gegen die Cylinderwand gepreßt wird.

Um ebenso zu vermeiden, daß das in den hohlen Räumen des Vertheilungscylinders g und seines Deckels h, h' enthaltene Wasser sich überhitze, so daß es seinen Zweck der Luftabkühlung nicht mehr erfüllen würde, wird es, wie es sich erwärmt, alsobald wieder entfernt und durch frisches kaltes Wasser ersetzt. Dazu dient eine kleine, durch das Spiel der Luft selbst betriebene Pumpe, wie sie in Fig. 15 dargestellt ist. Zu diesem Zweck steht die Pumpe mittelst der Röhre r durch den Arm s' mit der Röhre s in Verbindung, und durch die abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung der Luft im Vertheilungscylinder wird dann das Diaphragma oder die elastische Zwischenwand t vor- und rückwärts bewegt. Beim Rückgang wird durch das elastische Ventil u' am Rohrstutz u eine gewisse Menge Wasser angesogen und beim Vorwärtsgang wird dieselbe Menge durch das Ventil v' am Rohransatz v, welcher mit der Röhre v^2 in Verbindung steht, in die Höhlungen des Cylindermantels g und Deckels h, h' getrieben, von wo eine entsprechende Menge warmen Wassers durch die Röhre v^3 wieder fortgeleitet wird.

Zur Ausgleichung der während dem Gange der Maschine durch etwaige Undichtheiten verloren gehenden Betriebsluft dient das sich selbst regulirende Luftventil w. Da dieses Ventil in beständiger Verbindung mit der kalten Luftkammer ist, so öffnet es sich von Außen, sobald die Luftverdünnung im Innern unter eine gewisse Grenze herabgeht und läßt eine entsprechende Luftmenge eindringen.

Die neuen Verbesserungen dieser Maschine, auf welche der Erfinder am 20. Juli 1864 in England ein Patent genommen hat, sind also, nochmals kurz hervorgehoben, folgende:

1) die Construction und verticale Anordnung der beschriebenen Maschine überhaupt;

2) die Construction und Anordnung der einzelnen Theile im Besonderen, wie namentlich beider Kolben und Cylinder;

3) die Gestalt und Verbindung des Cylinderbodens mit der Heizkammer;

4) das selbstthätige Luftventil für die Ergänzung des Luftverlustes;

5) die Combination der Diaphragma-Pumpe mit der neuen Maschine zu dem angegebenen Zweck.

Anmerkung. In der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins vom December 1864 (S. 235) vergleicht Hr. Gustav Schmidt, Professor in Prag, die in der oben angeführten Abhandlung (im 2. April-

heft 1864 des polytechn. Journals) mitgetheilten Versuchsresultate mit seiner neueren Theorie der geschlossenen calorischen Maschinen und bemerkt hierbei, „daß in Fig. 2 der beigegebenen Zeichnung der Pfeil umgekehrt seyn sollte und daß in Folge dessen auch die davon abhängigen Figuren 4 bis 11 unrichtig seyen." Als ich daher diese Bemerkung, welche Hr. Schmidt zum Ueberfluß in einem späteren Aufsatz (über die Anwendung der calorischen Maschine) in der österreichischen Zeitschrift von 1865 wiederholt zu Gesicht bekam, verlangte ich vom Herausgeber des polytechn. Journals die Originalzeichnung sammt meiner Handzeichnung zurück, um beide mit einander vergleichen und mich über das mögliche Versehen orientiren zu können. Derselbe schrieb mir aber zurück, „daß er die zugehörigen Zeichnungen leider nicht mehr besitze, indem sie zu Grunde gegangen seyen; daß jedoch im Journal die Pfeile wie in der Originalzeichnung gegeben seyen, glaube er verbürgen zu können."

Wie dem nun auch sey, so ist hierbei außer der Umdrehungsrichtung noch ein anderes Moment zu berücksichtigen. Und das ist das relative Bewegungs-Verhältniß der Speisekurbel zur Arbeitskurbel, worüber aber in dem Originalartikel von Hrn. Tresca leider gar Nichts angegeben war. Hr. Schmidt findet nun nach seiner Theorie, daß die Speisekurbel der Arbeitskurbel zur Erreichung des größten Effectes um 90° vorauseilen soll, und Hr. Laubereau nimmt diesen Voreilungswinkel, allerdings bei einem ebenfalls veränderten geometrischen Zusammenhange, wie wir gesehen, zu 120° an. Allein in dem erwähnten Artikel war in dieser Beziehung über die frühere Anordnung der Laubereau-Schwartzkopff'schen Maschine wie gesagt Nichts festgesetzt. Ich hatte daher auch beim Entwurfe jener Steuerdiagramme (Fig. 4—11 a. a. O. des polytechn. Journals), die durchaus nicht auf eine theoretische Genauigkeit Anspruch machten, sondern einzig dem Leser zum besseren Verständniß der Sache dienen sollten, keinen Voreilungswinkel angenommen.

Halte ich mich für die frühere Maschine an den von Hrn. Schmidt berechneten Voreilungswinkel von 90°, so ändern sich die erwähnten Figuren 4—11 für die relative Stellung des Speise- und Arbeitskolbens während einer Umdrehung der Maschine in die nachfolgenden Figuren 1—8 um, welche nach meiner früheren Abhandlung kaum einer weiteren Erklärung bedürfen. A,C bedeutet darin stets die Stellung der Arbeitskurbel und B,C diejenige der Speisekurbel; ebenso gibt a die zugehörige Stellung des Arbeitskolbens und b diejenige des Speisekolbens an.

Fig 1.

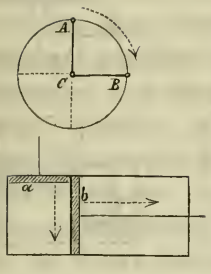


Fig. 2.

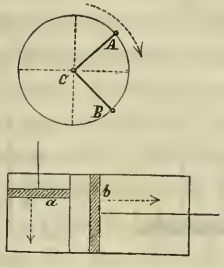


Fig. 3.

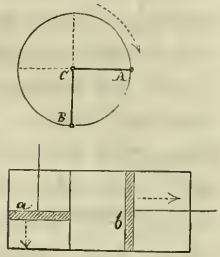


Fig. 4.

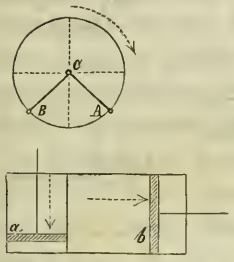


Fig. 5.

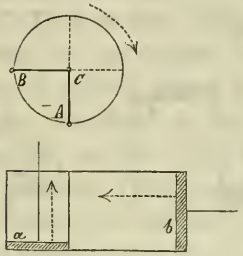


Fig. 6.

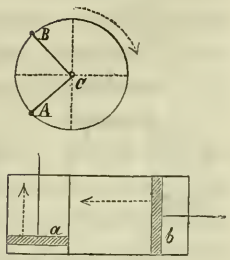


Fig. 7.

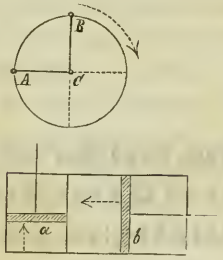
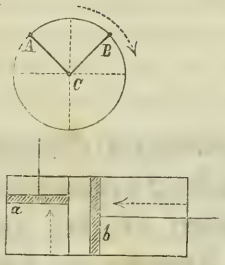


Fig. 8.



Für die neue verbesserte Maschine von Laubereau erhält man dagegen, wenn man den Voreilungswinkel von 120° zu Grunde legt, die nachfolgenden Figuren 9 — 16.

Fig. 9.

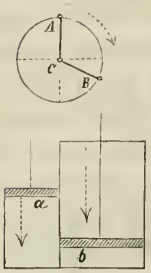


Fig. 10.

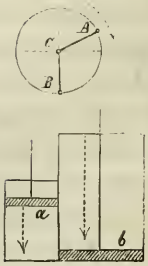


Fig. 11.

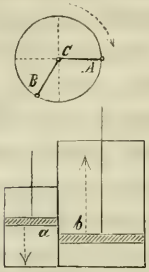


Fig. 12.

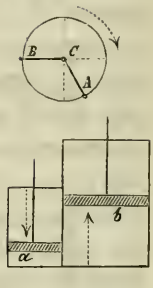


Fig. 13.

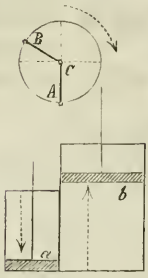


Fig. 14.

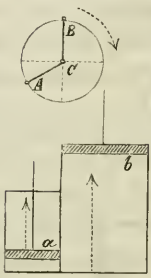


Fig. 15.

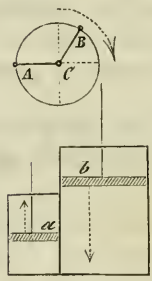
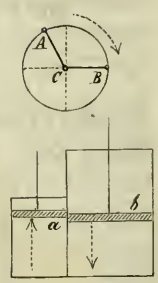


Fig. 16.



Auch diese Figuren bedürfen wohl nicht weiter erklärt zu werden.
G. D.

LXXXI.

Ammoniakgas-Kraftmaschine mit Hochdruck, Expansion und ununterbrochener Condensation; von Alfred van Waeyenberch, Ingenieur bei den HHrn. Robert Stephenson und Comp. in Newcastle-on-Tyne (England).

Aus den Annales du Génie civil, December 1865, S. 826.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Wasser löst bekanntlich in der Kälte sein 800faches Volumen Ammoniakgas auf und gibt dieses Gas in der Wärme bei verschiedenen Temperaturen und mit Erzeugung von verschieden großen Drucken ab; bei der Temperatur von 120° C. enthält das Wasser so zu sagen kein Ammoniak

mehr. Auf diesen Principien beruht die von mir construirte Kraftmaschine.

In einen Kessel A (Figur 24 und 25) bringt man wässeriges Ammoniak, welches einen Concentrationsgrad von etwa 22° Baumé hat. Erwärmt man diese Flüssigkeit, so verläßt das Ammoniak das Wasser um so schneller, je mehr man die Wärme steigert. Damit nun nicht mehr Ammoniakgas entbunden wird, als condensirt werden kann, darf die Temperatur im Kessel 95 bis 110° C. nicht überschreiten. Das Ammoniak, welches entbunden wird, geht zunächst durch den Hahn B' in ein kleines Schlangenrohr B, um welches fortwährend kaltes Wasser circulirt, das durch den Hahn C einfließt.

Bei der Berührung mit diesem kalten Wasser wird der wenige Wasserdampf, welcher sich bilden und mit dem Ammoniak abströmen konnte, condensirt; da aber der von ihm in dem Schlangenrohr zurückzulegende Weg nicht so groß ist, daß der zu heißem Wasser gewordene Dampf auch noch erkalten könnte (so daß er wieder Ammoniak absorbirt), so fällt er als heißes Wasser in den Kessel A zurück.

Sobald das Ammoniakgas von dem Wasserdampf, den es mit sich genommen haben kann, befreit ist (was auch dadurch zu erreichen ist, daß man dasselbe über Bimssteinstücke streichen läßt), tritt dasselbe durch das Rohr D in ein zweites Schlangenrohr E ein, das in einer Cisterne F angebracht ist, in welcher ununterbrochen ein starker Strom kalten Wassers circulirt, das durch den Hahn G eingelassen wird.

In diesem Schlangenrohr E wird das Gas in Folge des Druckes im Kessel und des Unterschiedes der Temperaturen verflüssigt, und nachdem es die beiden Ventile der Pumpe J gehoben hat, geht es durch das Rohr x in einen Behälter H über, welchen ich den Accumulator nenne und um den ich in dem Doppelboden K mittelst des Hahnes L und des Rohres y das heiße Kesselwasser circuliren lassen kann, welches, da es bei seiner Temperatur von 110° C. fast kein Ammoniak mehr enthält, erst wieder kalt werden muß, um letzteres von Neuem absorbiren zu können. In Folge der Circulation dieses heißen Wassers in den Doppelboden K um das Gefäß H, welches eine gewisse Menge verflüssigtes Ammoniakgas enthält, gibt jenes einen großen Theil seiner Wärme an das verflüssigte Ammoniak ab, welches dann wieder gasförmig wird, und zwar unter Erzeugung einer um so größeren Spannung, je länger man das heiße Wasser mit ihm in Berührung gelassen hat. Die Spannung, welche in dem Accumulator größer wird als in dem Kessel, hält das Druckventil der Pumpe J geschlossen. Ein auf dem Accumulator angebrachtes Manometer zeigt die Spannung an, und sobald diese die ent-

sprechende geworden ist, läßt man das Ammoniakgas durch den Hahn M und das Rohr M' in den Cylinder N gelangen, wo es ebenso wie der Wasserdampf in einer gewöhnlichen Dampfmaschine wirkt. Die Maschine ist im Uebrigen, wie die Abbildung zeigt, gerade so beschaffen, wie eine gewöhnliche Dampfmaschine; dieselbe kann eine verticale, horizontale, oscillirende ꝛc. seyn.

Das Ammoniakgas geht bei seinem Austritte aus dem Cylinder durch das Rohr O in die anstoßende Abtheilung P, den Condensator, wo es auf kaltes Wasser trifft, welches eingepumpt wird und dessen Menge durch den Hahn Q beliebig zu reguliren ist.

Dieses kalte Wasser ist dasselbe Wasser, welches soeben als heißes um den Accumulator circulirte, diesen dann durch das Rohr a verlassen und sich in das Schlangenrohr R begeben hat, wo es in Berührung mit dem kalten Wasser der Cisterne F Zeit genug gehabt hat, wieder kalt zu werden, ehe es durch das Rohr U zu dem Hahn Q gelangt. Bei jeder Umdrehung setzt die Maschine zwei an ihre Welle befestigte Pumpen in Bewegung; die eine J derselben zieht aus dem Schlangenrohr E durch das Rohr X so viel verflüssigtes Ammoniakgas heraus, als im Cylinder in gasförmigem Zustande verbraucht wurde und schafft dasselbe in den Accumulator, während die zweite Pumpe S aus dem Condensator P das Wasser herauszieht, welches das aus dem Cylinder austretende Ammoniak absorbirt hat und dieses ammoniakalische Wasser durch das Rohr b, das Ventil e und das Rohr d des Apparates T, welchen ich den Verdampfer (évaporateur) nenne, in den Kessel zurücksendet.

Wollte man dieses gesättigte Wasser gleich mit dem Wasser vermischen, welches sich unten im Kessel befindet und fast rein ist, so würde dieses Wasser eine sehr schwache Ammoniaklösung werden, aus welcher folglich das Ammoniak nur sehr langsam entbunden werden würde; zur Verhütung dieses Uebelstandes habe ich den Verdampfer T in dem Kessel angebracht. Durch die bloße Betrachtung dieses Apparates wird man schon dessen Wirkungsweise verstehen. Das aus dem Condensator durch die Pumpe S zugeschaffte ammoniakalische Wasser gelangt in den oberen Theil des Apparates T, trifft auf der Innenfläche die Kugelcalotte f und fällt in die kleine Schale g, aus welcher es in die Schale h überläuft und durch deren Mitte es in die Schale r abfließt; auf diese Weise gelangt es, wie die kleinen Pfeile anzeigen, bis in die unterste Schale m, aus welcher es in den Kessel fließt. Das herabfallende Wasser ist dann fast ganz rein, denn auf seinem Wege aus einer Schale in die andere hat das Ammoniak Zeit gehabt, das Wasser zu verlassen. Das Ammoniak

macht hierauf wieder ganz denselben Weg, den es anfangs zurücklegen mußte, um verflüssigt zu werden und in den Accumulator zu gelangen. V ist der Hahn, welcher zum Reguliren der Circulation des kalten Wassers in der Cisterne F dient, indem man mittelst desselben das Wasser mehr oder weniger schnell ausfließen läßt.

Das Ammoniakgas, welches durch die Dichtungen oder durch das Sicherheitsventil ausströmen könnte, wird durch ein Sammelrohr dem Condensator wieder zugeführt, wo es sich in dem kalten Wasser auflöst und dann mittelst der Pumpe S wieder in den Kessel geschafft wird.

Auf die angegebene Weise erhält man bei einer Temperatur im Kessel von 100 bis 120° C. eine Spannung von 15, 20, 25, 30 Atmosphären in dem Accumulator; die Höhe der Spannung hängt davon ab, ob man das heiße Wasser mehr oder weniger lange Zeit mit dem im Accumulator befindlichen verflüssigten Ammoniakgas in Berührung läßt.

Ein weiterer Vortheil besteht darin, daß die Temperatur im Cylinder nicht über 15 bis 17° C. steigt.

Im Mai 1862 versuchte ich bei meinem ersten Modelle eines derartigen Motors einen Condensator, welcher eine genügend große Wassermenge enthielt, um alles Ammoniak zu absorbiren, das die Maschine während einer Tagearbeit verbrauchen konnte, in der Absicht, das erschöpfte Wasser, nachdem man es aus dem Kessel gezogen hatte, durch die gesättigte Lösung aus dem Condensator zu ersetzen; aber in Folge der latenten Wärme, welche das Ammoniakgas bei seinem Austritt aus dem Cylinder besitzt, wurde das Wasser im Condensator, nachdem die Maschine einige Zeit im Betrieb war, durch die chemische Verbindung, die es mit dem Ammoniak eingieng, so heiß, daß es dann kein Gas mehr absorbiren konnte und man letzterem, obgleich es im Cylinder eine sehr große Spannung hatte, nur sehr wenig Kraft abzugewinnen vermochte, wegen des Gegendruckes, den das nicht absorbirte, im Condensator befindliche Gas auf den Kolben ausübte.

Ich versuchte später diese Verbindungswärme zum Verdampfen des verflüssigten Gases zu benutzen; da aber die Resultate nicht befriedigender ausfielen, so änderte ich meine Maschine vollständig ab und gelangte so zu der vorher beschriebenen Construction.

Gang der Maschine (Prüfung derselben mit dem Prony'schen Zaume.)

Durchmesser des Cylinders	=	127 Millimeter.
Hub	=	203 Millimeter.
Spannung im Kessel	=	6 Atmosphären.

Spannung im Accumulator = 15,26 Atmosphären.

Temperatur im Kessel = 123° C. (im Mittel).

Temperatur im Accumulator = 40° C.

Leere im Condensator: zwischen 67 und 61 Millim. Quecksilbersäule.

Anzahl der Umdrehungen per Minute = 140.

Kraft der Maschine nach dem Prony'schen Zaume: 8,4 Pferdestärken.

Dauer der Admission: während $^3/_4$ von der Länge des Hubes.

Verbrauch an Steinkohlen (best steam coal) per Stunde: 3 Kilogramme, also etwas weniger als $^1/_2$ Kilogramm per Pferdekraft und Stunde.

Durchschnittlicher Kohlenverbrauch per Tag zu 10 Arbeitsstunden: $27^1/_2$ Kilogramme.

Probe mit dem Dynamometer.

Länge des Hebelarmes = 1 Meter.

Anzahl der Umdrehungen per Minute = 140.

Schwere des auf die Waagschale des Zaumes gelegten Gewichtssteines = 43 Kilogr.

$$\frac{2\pi \times 1 \times 140 \times 43}{75 \times 60} = 8{,}40.$$

LXXXII.

Ueber die Anwendung von Dampfwalzen für chaussirte Straßen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1865, S. 696.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Seit einiger Zeit sieht man auf den breiten chaussirten Straßen (Schotterstraßen), welche die großen Verbindungswege von Paris bilden, ein System von Preßwalzen, die nicht mehr durch Pferde, sondern durch Dampf fortgezogen werden. Diese neue Anwendung des Dampfes, auf welche Hr. Combes vor mehreren Jahren in einer Sitzung der Société d'Encouragement aufmerksam gemacht hatte, war, ehe man sie adoptirte, der Gegenstand wiederholter Versuche von Seiten der im Dienste der Commune stehenden Ingenieure, welche, nachdem sie zwei Arten von Walzen, nämlich die von Lemoine und von Ballaison probirt hatten, sich zu Gunsten der letzteren ausgesprochen haben.

Wir geben im Nachstehenden einen Auszug aus dem officiellen Berichte, in welchem die Annahme der Dampfwalze nach dem Systeme Ballaison motivirt ist und fügen eine Zeichnung dieser Maschine bei, die zu dem angegebenen Zwecke in Paris jetzt ausschließlich angewendet wird.

Die Erfahrung, sagt der Berichterstatter, hat unstreitig bewiesen, daß die beste und billigste Art die chaussirten Straßen von Paris zu unterhalten, diejenige ist, wobei man den Schotter in verhältnißmäßig dünnen Lagen aufbringt und denselben dann so lange abwalzt, bis er vollständig eingedrückt ist. Der große Verkehr auf solchen Straßen der Hauptstadt gestattet aber nicht, diese Arbeit mit der nöthigen Sorgfalt auszuführen; die Wegewärter müssen, sogar mit Gefahr für ihr Leben, inmitten des Gedränges von Pferden und Wagen, das Füllmaterial sehr schnell in die ausgefahrenen Stellen oder Löcher werfen, ohne dasselbe ebnen zc. zu können und der Schotter wird auf diese Weise mehr oder weniger auf den Chausseen umhergestreut. Auch liegen dann hier und da einzelne Steine auf der Straße, welche den Hufen der sie wegschleudernden Pferde gefährlich und dann zermalmt werden, ohne für die Unterhaltung der Straße den geringsten Nutzen zu gewähren.

Der Tagelohn für das Abwalzen der Chausseen wurde immer bedeutender, weil die Zahl der auf denselben circulirenden Walzen eine immer größere wurde. Diese schweren, mit sechs, auch acht Pferden bespannten Maschinen waren aber für die Circulation ein sehr großes Hinderniß und veranlaßten viele Unfälle, entweder unmittelbar, oder durch die von ihnen oft hervorgerufene Stockung der Fuhrwerke.

Die städtische Verwaltung hoffte diesen Uebelstand dadurch zu beseitigen, daß sie die gewöhnlichen Preßwalzen durch andere ersetzte, welche durch Dampf in Bewegung gesetzt würden; sie ließ zu diesem Zwecke seit 1861 mit verschiedenen, ihr vorgeschlagenen Apparaten dieser Art, namentlich mit denen von Lemoine und Ballaison, Versuche anstellen.

Apparat nach dem Systeme Lemoine.

Der Apparat von Lemoine besteht aus einer einzigen Walze in einem schmiedeeisernen Gestell, welches den Kessel und die Dampfmaschine trägt und an seinen beiden Enden in eine sehr kleine Walze ausgeht, die dem Apparate nur als Steuer dient. Das Gesammtgewicht der Maschine beträgt 12000 Kilogramme. Bei den Versuchen mit dieser Maschine fand man, daß das Abwalzen mittelst Dampfes, obwohl man eine bedeutende Summe für Reparaturen und Amortisation des Betriebs-

capitales rechnete, doch nur halb so viel Zeit und Geld kostete, als mittelst Pferden. Andererseits jedoch erkannte man folgende Mängel:

1) der sehr compacte und von den gewöhnlichen Formen abweichende Apparat erschreckt die Pferde, sogar wenn er sich in Ruhe befindet;

2) das auf einer einzigen Walze ruhende Totalgewicht von 12 Tonnen zerdrückt ein wenig die Steine, wenn die Schotterschicht eine Dicke von 0,10 bis 0,20 Meter hat und schiebt in den ersten Momenten des Walzens eine Quantität Schotter vor sich her, wenn die Dicke der Schotterschicht bedeutender oder wenn der Untergrund nicht vollkommen widerstandsfähig ist. Die Walze dreht sich dann um sich selbst, ohne vorzurücken und es muß von Zeit zu Zeit eine Winde benutzt werden, um die Maschine aus dem von ihr gebildeten Graben herauszuheben;

3) haben das Zahnrad und die Walze, welcher ersteres die Bewegung mittheilt, einen fast gleichen Durchmesser, so daß das Zahnrad mit dem Schotter in Berührung komint, der zuweilen zwischen den Zähnen desselben hängen bleibt, und bei deren Eingriff in das Getriebe zu Stößen Veranlassung gibt, durch welche die Treibwelle zerbrochen werden kann.

Zur Vermeidung aller dieser Nachtheile beginnt man bei diesem Apparate das Walzen in der Regel mit Pferden und bedient sich erst dann, wenn die Straße geebnet ist und sich etwas consolidirt hat, der Dampfwalze, welche durch ihr großes Gewicht eine sehr feste Schichtung des Schotters bewirkt.

Apparat nach dem Systeme Ballaison.

Der Apparat von Ballaison enthält zwei Walzen, die von einem gezimmerten Gestell aufgenommen werden, welches die zwischen den beiden Walzen gelegene Dampfmaschine trägt. Die Bewegung wird durch endlose Ketten übertragen. Die Achse jeder Walze kann mit der Längenachse des Apparates und des Gestelles einen Winkel von einigen Graden bilden, wodurch der Apparat in den Stand gesetzt ist, aus einer Straße in die andere einzubiegen, Hindernisse zu umfahren ꝛc.

Das Totalgewicht der Maschine und der Walzen beträgt 13200 Kilogramme, einschließlich eines mittleren Vorrathes an Wasser und Brennmaterial. Die beiden Walzen dieses Apparates haben also die gewöhnliche Größe und das gewöhnliche Gewicht. Wenn derselbe so schnell wie der alte von Pferden gezogene Apparat fortbewegt wird, so muß er in derselben Zeit doch das Doppelte des letzteren leisten, und wenn die täglichen Unterhaltungskosten (Reparaturen und Amorti-

sation) dieselben wie bei jenem sind (was ziemlich genau der Fall ist), so kostet also der Quadratmeter gewalzte Straßenfläche um die Hälfte weniger als früher. Das Exemplar des Apparates, von welchem eine Abbildung beigegeben ist, hat keine Tragfedern; aber mit solchen und mit schmiedeeisernen Längenbalken anstatt der hölzernen, wiegt derselbe 15250 Kilogramme.

Die Dampfmaschine hat 10 Pferdekräfte und verbraucht per Pferdekraft und Stunde 7 bis 8 Kilogr. Kohle.

Der Apparat von Ballaison übt in Folge der Vertheilung der Last auf zwei Walzen an einem und demselben Punkte keinen so starken Druck aus wie der Apparat von Lemoine und besitzt daher auch nicht wie dieser den Nachtheil, daß er über wenig widerstandsfähigem Boden förmliche Gräben bildet. Sollte aber ein solcher Fall aus irgend einer Ursache bei einer der beiden Walzen eintreten, so ist es eine Seltenheit, daß die andere Walze dem Apparate seine fortschreitende Bewegung nicht zu erhalten im Stande ist.

Die eigenthümliche Anordnung dieses Apparates, dessen Feuerung zwischen den beiden Walzen verborgen ist und welcher wenig Lärm macht, erschreckt in der Regel die Pferde so wenig, daß die Ingenieure, welche denselben anfangs nur auf minder wichtigen und für den Verkehr abzuschließenden Straßen verwenden wollten, sich nun entschlossen haben, denselben sogar bei Tage auf sehr frequenten Straßen arbeiten zu lassen. Es sind zwar einige Unfälle in Folge der Construction dieses Apparates vorgekommen; aber man hat Vorkehrungen dagegen getroffen und Verbesserungen an demselben angebracht, so daß er jetzt als definitiv eingeführt zu betrachten ist; er wird ohne Zweifel schon dadurch bedeutende Dienste leisten, daß nun die öffentlichen Straßen von den mit Pferden bespannten Walzen frei werden, welche so nachtheilige Stockungen veranlassen.

Beschreibung des Apparates von Ballaison.

Fig. 18 ist eine Längenansicht desselben von der Seite, auf welcher sich der Bewegungsmechanismus befindet;

Fig. 19 ist eine vordere Ansicht desselben von der Seite, auf welcher sich der Dampfkessel befindet;

Fig. 20 ist eine Längenansicht von der Seite, auf welcher der Steuer- oder Lenkhebel für die Walzen angebracht ist.

A ist das gezimmerte Gestell, welches die Dampfmaschine mit ihrem ganzen Zugehör trägt.

B, B sind Walzen von gleichem Durchmesser, welche den ganzen

Apparat tragen; dieselben sind lose auf parallele Achsen befestigt, an welchen die Längenbalken des Gestelles A aufgehängt sind. Dieses Aufhängen erreicht man auf der einen Seite (Fig. 18) durch das bloße Einstecken der Achsen in Lager, welche auf breite Schienen festgebolzt sind; auf der anderen Seite (Fig. 20) wird dasselbe mit Hülfe von doppelten Bügeln B′ bewerkstelligt, zwischen denen der Längenbalken hindurchgeht und welche oben die Achsen, unten aber die Zapfen dicker Rollen B″ (Fig. 19) umfassen, die sich auf der unteren Fläche des Längenbalkens umdrehen können.

C, C sind Gleitrahmen, auf welchen auf der Seite des Apparates, wo sich der Steuerhebel für die Walzen befindet, die Enden der in die Bügel B′ (Fig. 20) eingesteckten Achsen angebracht sind; mittelst dieses Bewegungshebels können die Bügel und folglich auch die Enden der Achsen um einen gewissen Betrag einander genähert oder von einander entfernt werden, so daß die Walzen sich auf der rechten oder linken Seite einander nähern und also der Apparat nach rechts oder links abbiegt. Um dieses Convergiren zu erreichen, muß man nothwendig den entgegengesetzten Enden der Walzenachsen in den entsprechenden Lagern etwas Spielraum lassen, wie Fig. 18 zeigt.

D ist der Steuer- oder Lenkhebel, mittelst dessen man bewirkt, daß sich die Walzenachsen einander nähern oder von einander entfernen.

E, E sind Gabeln mit Schraubenmuttern, welche mit den beweglichen Bügeln B′ verbunden sind (Fig. 20); durch das Umdrehen des Hebels D wird mit Hülfe zweier conischer Getriebe eine horizontale, mit Gewinden versehene Stange umgedreht und dadurch die Annäherung oder Entfernung der Walzenachsen hervorgebracht.

F ist die Dampfmaschine, die aus zwei kleinen oscillirenden Cylindern besteht, welche die Walzen in Bewegung setzen.

G ist die Treibwelle, welche von den Kurbelstangen der beiden oscillirenden Cylinder in Bewegung gesetzt wird und ihre Bewegung mittelst Zahnräder und endloser Ketten auf die Walzen überträgt, wie aus der Zeichnung deutlich zu ersehen ist.

H, H zeigt die Verbindungsweise der großen Zahnräder mit den von ihnen in Bewegung gesetzten Walzen.

I, I sind die Wasserkästen.

J ist das Dampfrohr.

K ist das Rohr zum Ableiten des gebrauchten Dampfes.

L ist ein Giffard'scher Injector.

M ist der Hebel zum Umsteuern der Bewegung des Apparates (Fig. 18).

E. F.

LXXXIII.

J. C. Wilson's Pumpe.

Aus dem London Journal of arts, Januar 1866, S. 8.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bei der Pumpenconstruction, welche sich J. C. Wilson in London am 27. September 1864 patentiren ließ, wird der Ein- und Austritt der zu pumpenden Flüssigkeit ohne Anwendung von Ventilen regulirt, nämlich bloß mittelst des im Apparate vorhandenen leeren Raumes oder Druckes.

Fig. 21 stellt einen verticalen Durchschnitt dieser Pumpe dar. A ist der Cylinder oder das arbeitende Rohr, welches mit Zapfen a, a versehen ist, um die es ungehindert schwingen kann. Die Zapfen drehen sich in Lagern b, b, welche an der Innenseite des Behälters oder der Cisterne B angebracht sind. Dieser Behälter ist auf der einen Seite in eine Saugkammer C und eine Ausflußkammer D abgetheilt, und die Seite der Kammer nächst dem Rohr A ist mit Löchern c, c versehen, wie der Querschnitt Fig. 22 zeigt. Fig. 23 ist eine Ansicht, welche die Oeffnungen d, d in der Wand des Cylinders A zeigt. E ist ein Saugrohr, F ein Abflußrohr; G ist der im Cylinder sich bewegende Kolben, welcher durch seine Stange H mit der Kurbel I verbunden ist. K ist ein Schwungrad und L ist ein Drehling, um die Pumpe von Hand in Thätigkeit zu setzen. M ist eine Schraube, um die sich bewegende Seite des Cylinders mit der Seite der Kammern C, C in Berührung zu erhalten. Wenn man die Pumpe in Gang setzt und der Kolben G sich zum Beispiel von oben nach unten im Cylinder A zu bewegen beginnt, werden die Saugöffnungen in der Cylinderwand, welche mit dem Kopfe des Cylinders communiciren, den Oeffnungen in der Saugkammer C gegenüber gebracht und es dringt Wasser oben in den Cylinder über den Kolben ein; gleichzeitig veranlaßt das Schwingen des Cylinders das Schließen der Saugöffnungen welche mit dem Boden des Cylinders communiciren, sowie das Oeffnen der Ausflußöffnungen, und der Kolben treibt bei seinem Niedergange das Wasser in die Abflußkammer D. Die entgegengesetzte Wirkung findet beim Aufgange des Kolbens im Cylinder (von unten nach oben) statt.

Die Pumpe kann auch, statt von Hand, durch Dampfkraft betrieben werden, zu welchem Zwecke dann eine Riemscheibe, oder ein gezahntes Rad ꝛc. an die Kurbelwelle befestigt wird.

LXXXIV.

Theorie der Zellenräder, nach de Pambour.

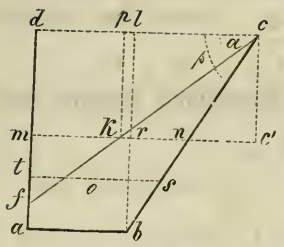
Nach den Comptes rendus, t. LXI p. 1121; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 4.

Mit einer Abbildung.

Bei den Zellenrädern übt das Wasser bei seinem Eintritt einen Stoß aus, dessen Wirkung aber sehr untergeordnet ist; das Hauptagens der Bewegung ist die Schwere oder das Gewicht des in die Zelle eintretenden Wassers. Man kennt bei den Zellenrädern den Punkt, wo das Wasser in das Rad eintritt, nicht aber den, wo es aus demselben austritt. Dieser Punkt ist verschieden je nach der Menge des zuströmenden Wassers und der Geschwindigkeit oder der Belastung des Rades. Kennt man beide Punkte, so hat man die Fallhöhe, auf welche das Gewicht des Wassers wirkt und kann daraus den Effect des Rades finden. Es soll daher zunächst das Wasservolumen berechnet werden, das in jeder Zelle aufgenommen wird, dann, indem man die Zelle in ihrer horizontalen Lage betrachtet, der Querschnitt des Wassers, das sie aufnimmt, endlich soll bestimmt werden, in welcher Linie bei der Umdrehung des Rades der Ausguß des Wassers beginnt und wo er endet. Daraus läßt sich die Linie des mittleren Ausgusses finden, und da man annehmen kann, die Wirkung des Wassers erleide bis zu diesem Punkte keinen Verlust und der Ausguß finde daselbst augenblicklich statt, so wird die Aufgabe gelöst seyn.

Es sey nun v die Geschwindigkeit des äußeren Radumfanges pro Minute, d der Abstand zweier benachbarter Zellen auf diesem Umfange, also $n = \frac{v}{d}$ die Zahl der Zellen, die in einer Secunde vor dem Aufschlaggerinne vorbeigehen und, wenn in dieser Zeit das Wasservolumen P′ zuströmt, $\frac{P'}{n}$ das in jede Zelle aufgenommene Wasservolumen. Nennt man noch l die Länge des Aufschlaggerinnes, parallel zur Radachse gemessen, so ist der Querschnitt des in einer Zelle enthaltenen Wasservolumen

$$\sigma = \frac{P'}{n\,l} = \frac{d\,P'}{l\,v} \quad \ldots\ 1)$$



In nebenstehender Figur sey nun a b c d der Querschnitt der Zelle, die obere Breite c d werde mit A, die untere Breite a b mit a, endlich die Tiefe a d, an dem hier als gerade Linie dargestellten inneren Radumfange gemessen, mit C bezeichnet; die Höhe a m des Wassers in der Zelle sey = y, die Linie m n, welche die Oberfläche des Wassers darstellt, = x. Man hat nun nach der Figur für den Querschnitt σ = m n a b des Wassers in der Zelle:

$$\sigma = y \cdot \frac{x+a}{2} \quad \ldots . \; 2)$$

Da die Linie m n aus der Linie m r = a und der Linie r n besteht, die sich aus der Aehnlichkeit der Dreiecke n r b und c l b bestimmen läßt, so hat man auch:

$$x = a + \frac{A-a}{C} y \quad \ldots \; 3)$$

Aus diesen beiden Gleichungen 2) und 3) lassen sich die Werthe x und y bestimmen.

Die Linie, in der der Wasserausguß beginnt, muß durch den Punkt c gehen; es sey die Linie c f, die das ursprüngliche Wasserniveau in dem unbekannten Punkte k schneidet. Dieser Punkt stehe von dem inneren Radumfange um die Linie m k = z ab. Da die Wassermenge, die sich jetzt in der Zelle befindet, dieselbe ist, wie die bei Beginn des Ausflusses darin befindliche, so müssen die Dreiecke m k f und n k c gleich seyn, also

$$k n \cdot c c' = m k \cdot m f \text{ oder } (x-z)(C-y) = z \cdot m f.$$

Außerdem sind aber auch die Dreiecke f m k und k c' c ähnlich, es ist also

$$m f = \frac{c c' \cdot m k}{k c'} \text{ oder } m f = \frac{(C-y) z}{A-z}.$$

Durch Einsetzen dieses Werthes in obige Gleichung erhält man

$$z = \frac{A x}{A+x} \quad \ldots . \; 4)$$

Wie die Figur zeigt, wird die Entfernung des Schwerpunktes des in der Zelle enthaltenen Wassers vom inneren Radumfang ziemlich genau durch die Linie $t o = \frac{s t}{2}$ dargestellt, oder: $t o = \frac{1}{2} \cdot \frac{x+a}{2}$. Bezeichnet also ϱ den Radius des äußeren Radumfanges, so ist die Entfernung dieses

Schwerpunktes vom Radmittelpunkt

$$\varrho' = \varrho - A + \frac{x+a}{4} .$$

Ist $\frac{\varrho'}{\varrho} = \mu$, so ist das auf den äußeren Radumfang bezogene Wassergewicht $= \mu P'$, und man hat

$$\mu = \frac{\varrho - A + \frac{x-a}{4}}{\varrho} \quad \ldots . \; 5)$$

Sobald also das Wasservolumen σ durch Gleichung 1) bestimmt ist, so lassen sich die 4 Variablen x, y, z, μ durch die Gleichung 2), 3), 4) und 5) finden.

Der Wasserausguß beginnt, wenn die Linie ck in Folge der Radumdrehung horizontal geworden ist und endet, wenn die Linie cb horizontal ist. Beide Linien sind nun noch zu bestimmen. Es sey α der Winkel zwischen den Linien ck und der Horizontalen cd, β der zwischen cb und dieser Horizontalen. Aus den Dreiecken cpb und clk ergibt sich nun $tg\alpha = \frac{C-y}{A-z}$ und $tg\beta = \frac{C}{A-a}$. Daraus lassen sich leicht die Winkel α und β, sowie der mittlere Winkel $\frac{\alpha+\beta}{2}$ finden. Offenbar werden die Linien ck und cb horizontal seyn, wenn sich das Rad vom horizontalen Radius aus um den Winkel α, resp. β gedreht hat, und der mittlere Ausguß wird stattfinden, wenn die Zelle vom horizontalen Radius cd aus den um $\frac{\alpha+\beta}{2}$ geneigten Radius erreicht haben wird, und man kann annehmen, daß in diesem Augenblick die Wirkung des Wassers im Rad aufhört. Die Fallhöhe, auf welche das Gewicht des Wassers vom horizontalen Radius bis zum Ausfluß wirkt, ist der Sinus des Winkels $\frac{\alpha+\beta}{2}$ im Kreis vom Radius ϱ; rechnet man dazu die bekannte Fallhöhe vom Eintrittspunkt bis zum horizontalen Radius, so ist die gesammte wirksame Fallhöhe $= h' + \varrho \sin \frac{\alpha+\beta}{2}$, und da μP das auf den äußeren Radumfang bezogene Wassergewicht bezeichnet, die gesammte Wirkung der Schwere auf das Rad $\mu P \left(h' + \varrho \sin \frac{\alpha+\beta}{2}\right)$. Berücksichtigt man ganz ähnlich wie bei den unterschlägigen Wasserrädern (polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 425) die gesammten Widerstandselemente und die gesammten Wirkungselemente, einschließlich des Stoßes

des Wassers und setzt beide Summen einander gleich, so erhält man als Gleichung des Rades:

$$(1 + f')\ (r + f + \Sigma v^2) = \frac{\mu P}{g}\ (V \cos \gamma - v)$$
$$+ \mu \frac{P}{v}\left(h' + \varrho \sin \frac{\alpha + \beta}{2}\right).$$

Die Nutzleistung ist

$$L = r\ v = \frac{\mu}{1+f'} \cdot \frac{P}{g}(V \cos\gamma - v)\ v + \frac{\mu P}{1+f'}\left(h' + \varrho \sin \frac{\alpha + \beta}{2}\right)$$
$$- f\ v - \Sigma v^3.$$

Die Leistung ohne Rücksicht auf Reibung und Luftwiderstand ist

$$L' = (r + f + \Sigma v^2)\ v = \frac{\mu}{1+f'} \cdot \frac{P}{g}(V \cos \gamma - v)\ v + \frac{\mu P}{1+f'}$$
$$\left(h' + \varrho \sin \frac{\alpha + \beta}{2}\right).$$

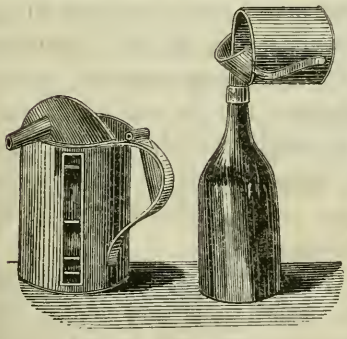
Da bei diesen Rädern der Luftwiderstand vernachlässigt werden kann, so kann man $\Sigma = 0$ setzen.

LXXXV.

Dummer's Hohlmaaß und Trichter combinirende Gefäße.

Mit Abbildungen.

Fig. 1. Fig. 2.



Das Mechanics' Magazine vom 4. August 1865 macht als „einen sehr nützlichen Artikel" auf das in Amerika für S. R. Dummer patentirte Hohlmaaß aufmerksam, welches durch die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Combination von Trichter und Gefäß die Anwendung eines besonderen Trichters zum Ausgießen der in letzterem enthaltenen Flüssigkeit in ein anderes Gefäß unnöthig macht und zugleich das Abmessen solcher Flüssigkeiten durch eine in der Seitenwand des Trichter-Gefäßes eingesetzte Glasscale erleichtert.

LXXXVI.

Verfahren zur Darstellung dichter und fehlerfreier Metallgüsse, namentlich für Schmiedestücke, schwere Geschützrohre und Cylinder hydraulischer Pressen; von George Bell und Robert Luthy zu Bolton in Lancashire.

Aus dem London Journal of arts, November 1865, S. 275.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Bekanntlich enthält beim Gießen von Metallen die flüssige Masse eine bedeutende Menge von atmosphärischer Luft oder von Gasen; eine weitere Quantität Luft oder anderer aus dem umgebenden Medium herrührender Gase wird durch das in die Form einströmende Metall mit in dieselbe hineingerissen, so daß das Metall nicht den ganzen für dasselbe bestimmten Raum ausfüllen kann. Wenn auch die auf diese Weise im Gußstücke entstandenen Blasen oder Poren außerordentlich klein sind, so wird doch die Festigkeit der Güsse durch deren große Anzahl bedeutend vermindert.

Beim Gießen von Metallzainen oder Metallblöcken, welche zu Schmiedestücken bestimmt sind, ist es nicht allein wünschenswerth, die Gegenwart von Luft oder Gas an und für sich zu vermeiden, sondern diese Luft oder dieses Gas bildet auch mit den benachbarten Metalltheilchen Oxyde oder andere Verunreinigungen, welche einer innigen Vereinigung oder Verschweißung des Metalles durch Schmieden, Walzen oder Zusammendrücken, so wie der Erzeugung einer durchaus gleichmäßigen Härte hinderlich sind. Um diese nachtheilig wirkende Gegenwart von Luft oder Gasen bei den erwähnten Operationen zu vermeiden, machen wir den Vorschlag, ihren Zutritt zu verhindern und sie aus dem Metalle durch Herstellung eines theilweisen oder wo möglich vollständigen Vacuums in den Formen zu entfernen, und bei flüssigem Material das Vacuum insbesondere um den aus dem Ofen oder der Gießkelle, Pfanne ꝛc. der Form zufließenden Strom herum zu erzeugen.

Ganz besonders sind die durch Bessemern in Stahl umgewandelten Eisengüsse dem Uebelstande unterworfen, daß sie zahlreiche Blasen oder Poren enthalten, welche durch das Eindringen von Luft in das Metall verursacht werden, und dieß ist Folge sowohl davon, daß durch das Gebläse der Birne Wind zugeführt wird, als auch davon, daß beim Umgießen des Metalls aus einem Gefäße in das andere, d. h. von der

Birne in die Pfanne und aus dieser in die Formen, Luft oder Gase in die flüssige Masse eindringen. Diese Blasen und Poren sind wahrscheinlich die nachtheiligsten, da ihre inneren Wandungen oxydirt werden, daher die Masse, in der sie enthalten sind, sich durch Schmieden nicht vollkommen ausschweißen läßt. Andere Löcher oder Blasen entstehen dadurch, daß sich bei der Berührung des flüssigen Metalles mit den unreinen Wänden der Formen verschiedene Gase entwickeln. Ferner nimmt das Metall bei sehr hoher Temperatur Gase auf und stößt dieselben beim Erstarren wieder aus (das Spratzen verschiedener Metalle), und auch in Folge dieses Vorganges entstehen Löcher, Blasen und Poren. Ueberdieß wird durch die Zusammenziehung (das Schwinden) des Metalles beim Erkalten die Bildung von luftleeren Räumen in seiner Masse bedingt; die äußeren Theile der Güsse können, indem sie zuerst erstarren, bei der Zusammenziehung der Masse den inneren Theilen derselben nicht folgen, so daß die letzteren sich an verschiedenen Stellen von den ersteren losreißen müssen; doch sind Löcher dieser Art weniger nachtheilig, da ihre Wandungen sehr rein sind und beim Ausschmieden leicht zusammenschweißen.

Gegenstände, welche ein festes, dichtes Material erfordern, z. B. Rohre zu schwerem Geschütz, Voll- und Hohlgeschosse, Cylinder für hydraulische Pressen, können mit Hülfe des neuen Verfahrens [73] aus Bessemermetall gegossen werden, was bei dem jetzigen Gießereiverfahren mit günstigem Erfolge nicht möglich ist. Zur Erreichung dieses Zweckes empfehlen wir das Verfahren, rings um den Strom des flüssigen Metalles, unmittelbar vor seinem Eintritte in die Form, einen luftleeren Raum herzustellen, um den Zutritt der Luft, welche sonst mit dem Strome in das Metall eindringt, zu verhüten und die im Metalle bereits vorhandene Luft, beziehungsweise Gase, welche sich aus demselben unter dem Druck der Atmosphäre nicht von selbst entbinden können, zu entfernen.

Figur 16 stellt eine Vorrichtung zur Anfertigung von Güssen aus Bessemermetall dar. 1 ist die mit feuerfestem Material ausgefütterte Gießpfanne, welche gewöhnlich am Ende eines hydraulischen Drehkrahns 2 befestigt ist. Am Boden dieser Gießpfanne ist die Vorrichtung zum Abstechen angebracht; dieselbe besteht zunächst in einem aus feuerfestem Thone angefertigten Cylinder 3, welcher in einer mit der Bodenplatte der Pfanne verbundenen Büchse 4 befestigt ist. Ein gleichfalls aus feuerfestem Thone bestehender Stopfen 5 ist mittelst einer über den oberen

73 Patentirt in England am 14. November 1864.

Rand der Pfanne gebogenen Verlängerung seines oberen Endes 5ª mit einer Handhebelvorrichtung 6 verbunden, durch die er aus seinem Sitze emporgehoben, beziehungsweise wieder eingesenkt werden kann. Der Stopfen 5 ist gewöhnlich kugelförmig gestaltet und hat keinen, in das Abstichloch selbst hinreichenden Ansatz; er ragt mit seinem unteren Theile in das Abstichloch hinein und ist ringsherum mit Einschnitten oder Kerben versehen, durch welche das Metall hindurchfließen muß, so daß es in dünnen platten Strahlen in die Form läuft und der Einwirkung des Vacuums eine sehr große Fläche darbietet. 7 ist eine Vacuumkammer, welche die Pfanne mit der Form verbindet und in diesem Falle an den Boden der Pfanne befestigt und mit dem oberen Ende der Form durch Thon oder Lehm, überhaupt eine knetbare, den Unebenheiten der beim Gießen luftdicht zu erhaltenden Theile sich gut anschmiegende Substanz luftdicht verbunden ist. Diese Vacuumkammer wird mittelst des Rohres 8 mit dem Exhaustionsapparate verbunden; erforderlichen Falles wird dieses Rohr durch einen am Krahn angebrachten Kaltwasserbehälter geführt, damit die Gase nicht zu heiß in den Exhaustor treten. Anstatt einer besonderen Exhaustionspumpe kann man auch die zum Eintreiben von Wind in das in der Birne befindliche Metall dienende Gebläsemaschine zum Evacuiren benutzen, was einfach dadurch geschieht, daß das Rohr 8 mit dem Ansaugrohr des Gebläses verbunden und die Zuführung von außen abgesperrt wird. Das Rohr 9, welches gleichfalls mit der Vacuumkammer verbunden ist, hat an seinem äußeren Ende ein mit einer Glasplatte bedecktes Schauloch, durch welches der Arbeiter wahrnehmen kann, wenn die Form gefüllt ist. — 10 ist die auf gewöhnliche Weise durch umgelegte Ringe verstärkte Gießform.

Nahe am oberen Ende ist die Form mit einer Flantsche, auf der die Vacuumpfanne ruht, und mit Haken versehen. Die Vacuumkammer kann an ihrem unteren Ende gleichfalls eine breite Flantsche haben, so daß sie auf Formen von verschiedener Größe paßt, die dann am oberen Ende glatt und an den Seiten mit Schließhaken versehen seyn müssen. Es ist übrigens nicht durchaus nothwendig, daß die Vacuumkammer am Boden der Pfanne befestigt ist. Sie kann ferner mit einem mit feuerfestem Material ausgefütterten Trichter versehen seyn, in welchem eine der an der Pfanne befindlichen ähnliche Stopf- oder Abstichvorrichtung angebracht ist. Eine Vacuumkammer von dieser Einrichtung kann auf eine Form gesetzt, und das Metall kann aus einer gewöhnlichen Gießpfanne in sie abgestochen werden, was namentlich bei sehr großen, mehr als eine Pfanne voll Metall erfordernden Güssen von Vortheil ist, indem die Verbindung zwischen der Kammer und der Form nicht unterbrochen

zu werden braucht und das Vacuum bis nach Vollendung des Gusses unterhalten werden kann. — Um zu erfahren, wenn eine Form voll ist, kann man sie auf einen Wägeapparat bringen, oder ein derartiger Apparat kann auch mit der Gießpfanne verbunden werden, so daß das abgeflossene Quantum bequem erkannt werden kann. Um einen ganz dichten Schluß zwischen Pfanne, Vacuumkammer und Form herzustellen, muß entweder die Pfanne gesenkt oder die Form gehoben werden können. Wird eine freie (nicht mit der Gießpfanne verbundene) und mit einem Trichter versehene Vacuumkammer bei kleinen Formen, welche mit dem Inhalte einer einzigen Pfanne gefüllt werden können, gebraucht, so ist die Anwendung der Abstichvorrichtung nicht erforderlich. Ist der Zufluß des Metalles in die Gießpfanne etwas stärker, als der Abfluß desselben in die Form, so läßt sich während des Gießens leicht ein Vacuum herstellen, da die einzige Communication zwischen der Form und der äußeren Luft durch das Metall selbst abgesperrt wird.

Beim Gießen von Rohren zu schwerem Geschütz, von Cylindern für hydraulische Pressen, von Voll- und Hohlgeschossen und von verschiedenen anderen Gegenständen werden luftdichte Kammern oder Gruben mit beweglichen Deckeln angewendet, in welchen die ganze Form oder eine größere Anzahl von Formen Platz findet, und welche luftleer gepumpt werden können, so daß sie mit der äußeren Luft nur mittelst der für das Einfließen des Metalles bestimmten Oeffnungen communiciren.

Fig. 17 stellt eine derartige Einrichtung zum Gießen in luftdichten Kammern dar. Ein aus mehreren Stücken bestehender Kasten (Formlade) a, a ist in die Sohle der Gießerei versenkt und umschließt die zum Gusse eines Geschützrohres bestimmte Form b, b. Das Exhaustionsrohr c ist an dem beweglichen Deckel d befestigt; letzterer trägt außerdem den Einflußtrichter, welcher in diesem Falle mit einem Stopfen 7 versehen ist, so daß die Luft aus der Form und dem Formkasten evacuirt werden kann, bevor das Metall einfließt. Auch kann zur Beobachtung des Standes des Metalles in der Form ein Schauloch im Deckel angebracht werden.

Anwendung der Exhaustion der Luft zur Darstellung fester Blöcke aus anderen Substanzen. — Bei der Erzeugung von Steinen aus Thon oder Sand und Kalk, von Blöcken aus künstlicher Steinmasse, von Briquettes aus Kohlenklein, Torf oder Holzabfällen, von künstlichen Holzblöcken aus fein zertheilter Holzmasse (z. B. Sägespänen), von Ballen aus Baumwolle, Wolle oder ähnlichen Substanzen u. s. w., erweist sich die Exhaustion der Luft vor dem Pressen und während desselben vom größten Vortheile.

Für die Fälle, daß Steine oder Blöcke aus pulverförmigen oder lose Körner bildenden Substanzen, wie Sand, Thon, Charmotte, Kohlenklein ꝛc. in Formen gepreßt werden sollen, wird von den Erfindern empfohlen, die Seitenwandungen der letzteren, nöthigenfalls auch ihre Deckel und Böden, zu durchbohren und diese Durchbohrungen mit einer Exhaustionspumpe in Verbindung zu setzen, so daß die ganze zwischen den einzelnen Theilchen der zu comprimirenden Substanz enthaltene Luftmenge während des Pressens entfernt wird. Da aber manche von diesen Substanzen die Durchbohrungen verstopfen können, so wird von den Erfindern der Vorschlag gemacht, eine besondere Luftpumpe zu benutzen, um nach dem Entleeren der Formen solche Theilchen mittelst comprimirter Luft zurückzudrängen.

LXXXVII.

Russische Schießversuche mit Gußstahl-Kanonenrohren.

In den Nummern 48 und 49 der Allgemeinen Militär-Zeitung vom 29. November und 6. December 1865 werden in Petersburg angestellte Schießversuche mit Gußstahlkanonen gegen Panzerplatten mitgetheilt, welche, von den dortigen Autoritäten der Artillerie, des Genie- und des Marinewesens ausgeführt, insofern vom größten Interesse für die Geschützkunde sind, als sie den Beweis liefern, daß selbst der vorzügliche Krupp'sche Gußstahl zu homogenen Vorderladungsrohren gezogener Geschütze großen Kalibers nicht ausreicht und weiter auch noch für die Behandlung gezogener Hinterladungsgeschützrohre dieses Materials so nützliche Winke geben, daß eine auszugsweise Mittheilung ihrer Resultate hier wohl am Platze seyn dürfte.

Nach dem betreffenden Commissionsberichte vom December 1864 zersprang nämlich:

1) ein aus Krupp'schem Gußstahl gefertigtes 9zölliges (245 millimetriges) Kanonenrohr, welches mit sogenannten Shunt-, Schiebe- oder Parallelzügen versehen war und 7531 Kilogramme wog, schon beim 66sten von mit 20,5 Kilogr. Pulver und 122,7 Kilogr. schweren Zinkzapfen-Geschossen abgegebenen Schüssen, und nach hierauf erfolgter genauer Untersuchung der Bruchtheile von Rohr und Geschoß fand sich, daß durch die abgeschliffenen Führungs-Zinkzapfen des Geschosses ein Verkeilen des letzteren im Rohre stattgefunden und so bei der starken Ladung das Zerspringen der Rohrwand veranlaßt hatte. Ferner zersprang

2) ein Vorderladungsrohr derselben Art, welches, ursprünglich für den Kaliberdurchmesser von 245 Millimeter bestimmt, nur auf 218 Millimeter gebohrt worden war, so daß anstatt wie früher 61, nunmehr 100 Kilogr. Rohrgewicht auf 1 Kilogr. Geschoßgewicht kamen, beim 109ten von mit nur 15 Kilogr. Pulver und 100 Kilogr. schweren Projectilen abgegebenen Schüssen, obgleich man den dabei verwendeten Geschossen anstatt der, bei obigem Schießversuche zu schwach befundenen, Führungszapfen von Zink solche von Kupfer gegeben und außerdem noch zwei Reihen von Isolirungszapfen an denselben angebracht hatte, ferner der Geschoßdurchmesser so angeordnet worden war, daß selbst bei der unvortheilhaftesten Anwendung dieser Isolirungsmittel ein Berühren von Rohrseelenwand und Geschoßoberfläche niemals stattfinden konnte, und endlich alle Geschosse auf der Drehbank abgedreht, sowie nach dem Einsetzen der Zapfen genau in Bezug darauf revidirt wurden, ob auch die Achsen von Zapfen- und Cylinderoberfläche derselben zusammenfielen. Die Untersuchung der Bruchtheile von Rohr und Geschoß ergab, daß auch hierbei wahrscheinlich, trotz aller angewendeten Vorsichtsmaßregeln, beim Schusse ein Verkeilen des Rohres mit Bruchstücken des in diesem Falle der Ersparung wegen angewendeten Gußeisen-Geschosses stattgefunden hatte, und dadurch das Rohr zum Zerbersten gebracht worden war. Die Kennzeichen hierfür waren jedoch in diesem Falle nicht so überzeugend wie beim Zerspringen des ersten Rohres aufgetreten, und man beschloß daher zur Lösung der noch immer darüber bestehenden Zweifel, ob der Grund dieser raschen Zerstörung großkalibriger gezogener Vorderladungsrohre im Systeme der Züge beziehungsweise der Geschoßzerschellung im Rohre, oder im Rohrmateriale liege, weitere Schießversuche anzustellen, welche hiernach dann auch

a) zur Prüfung des Einflusses von Rohrzug- und Geschoßsystem auf die Dauerhaftigkeit des Rohres beim Abschießen von Stahlgeschossen, die in der Rohrseele nicht zerschellen können, mit zwei 218millimetrigen Gußstahlrohren, von denen das eine Parallelzüge und das andere den französischen Geschützzug hatte, sowie

b) zur Festigkeitsprüfung des Rohrmateriales selbst mit zwei glatten ursprünglich 218millimetrigen Vorderladungsrohren, von denen eines bis auf 281 Millimeter nachgebohrt worden war, zugehörigen Rundkugeln und starken Ladungen ausgeführt wurden und als Resultate Folgendes ergaben:

Die Geschosse der 218millimetrigen mit Parallelzügen versehenen Kanone durchschlugen auf 1067 Meter Entfernung einen 120 Millimeter starken Eisenpanzer nicht nur mit 15, sondern auch mit 12,5 Kilogr.

Ladung, so daß aus diesem wie aus dem nach französischem Systeme gezogenen Rohre nach 46 Schüssen nur noch mit 12,5 Kilogr. Pulver gefeuert wurde, wobei sich in dem Rohre mit Parallelzügen nach 169 und in dem Rohre mit Zügen französischen Systemes nach 240 Schüssen Stahlausbrennungen der Rohrseelenwand an denjenigen Stellen des Geschoßlagers zeigten, wo die Pulvergase beim Schusse durch den Geschoßspielraum entwichen waren. — Diese, hauptsächlich wohl mechanischen Einwirkungen der entweichenden Pulvergase zuzuschreibenden Stahlausbrennungen waren nach den genannten Schußanzahlen im zweiten Rohre bedeutender als im ersten und lieferten den nunmehr thatsächlich festgestellten Beweis, daß *großkalibrige mit schweren Geschossen und starken Ladungen abgefeuerte gezogene Vorderladungsgeschütze* bei mangelndem Abschlusse des Geschoßspielraumes, selbst *in dem Falle* noch einer *schädlichen Verletzung durch Ausbrennen ihrer Seelenwand* ausgesetzt sind, wenn zu ihrer Anfertigung *Stahl bester Qualität* verwendet wurde, welche Eigenschaft dem Stahle des Hrn. *Krupp* nach dem Gutachten der Commission zuzusprechen ist. — *Es beschränkt sich hierdurch die Dauer solcher Vorderladungsrohre auf höchstens 250 Schüsse*, weil später in Folge stattgehabten Ausbrennens die Geschosse sich in denselben festkeilen und so ihr Zerspringen veranlassen könnten.

Der ferner mit dem *glatten* Stahlkanonenrohre von 218 Millimeter Kaliberdurchmesser angestellte Schießversuch, welcher vom Marine-Ministerium ausgeführt wurde, bewies neben der Güte des Materiales in Bezug auf Cohäsionskraft weiter, daß auch beim Schießen mit solchen Rohren schädliche Ausbrennungen in der Seelenwand vorkommen, denn es zeigten sich nach 1025 mit Rundkugeln und 12,5 Kilogr. Pulverladung abgegebenen Schüssen bei diesem Versuchsrohre schon bedeutende Beschädigungen seiner Seelenwand, welche offenbar durch die im Kugelspielraume entwichenen Gase veranlaßt worden waren. — Das hiernach zum Versuche gebrachte, von 218 auf 281 Millimeter ausgebohrte glatte Rohr zeigte nach 790 mit 90 Kilogr. schweren Rundkugeln und 20 Kilogr. Pulver abgegebenen Schüssen zwar ebenfalls Ausbrennungen seiner Stahlwand in der Gegend des Geschoßlagers, es waren dieselben jedoch nicht so bedeutend, daß dadurch die fernere Gebrauchsfähigkeit des Rohres hätte in Frage gestellt werden müssen, ein Beweis, daß der Gasdruck pro Flächeneinheit der inneren Rohrwand bei diesem größeren Kaliber und Ladungen von 20 Kilogr. nicht so groß als bei dem nur 218millimetrigen Rohre und 12,5 Kilogr. Pulver gewesen war. Eisenpanzer von 120 Millimeter Stärke wurden von diesen mit 20 Kilogr. Pulver

abgeschossenen Rundkugeln zwar noch auf 854 Meter Entfernung durchbohrt, die Trefffähigkeit des glatten Rohres stand auf diese Entfernung derjenigen des gezogenen Rohres aber schon bedeutend nach.

Da diese Versuche, neben der Cohäsionsfestigkeit des Rohrmateriales und der Ueberlegenheit gezogener Rohre gegen Panzerplatten, welche den betreffenden Erfolgen glatter Geschütze gegenüber auf der größeren Treffsicherheit und der zerstörenderen Wirkung ihrer Langgeschosse beruht, nun dargethan hatten, daß gezogene Gußstahl-Vorderladungsrohre obigen Systemes und großen Kalibers wegen raschen Ausbrennens ihrer Seelenwand an denjenigen Stellen wo die Pulvergase durch den Geschoßspielraum entweichen, schon nach 250 Schüssen an der Grenze ihrer Brauchbarkeit stehen, wurden auch noch einige Schießversuche mit Gußstahlrohren zweier anderer Vorderladungs-Geschützsysteme angestellt, deren Geschosse an ihrem Boden mit kupfernen, den Spielraum beim Schusse verschließenden Expansionsspiegeln ausgerüstet waren und von denen die eine Rohrart, mit Parallelzügen versehen, Projectile schoß, welche außer diesem Expansionsspiegel auch noch Führungszapfen hatten, die zweite Rohrart aber nur mit Expansionsspiegeln ausgerüstete Projectile schoß und nach dem Blakely'schen Systeme nur schmale Züge hatte, in denen der Expansionsspiegel beim Schusse in sie eingepreßt, die Geschoßrotation allein anbahnen mußte.

Am regelmäßigsten fielen hierbei die Schüsse der mit Führungszapfen und Expansionsspiegel versehenen Geschosse aus, allein auch selbst diese Resultate standen in Bezug auf Treffsicherheit hinter denen zurück, welche mit den Vorderladungsgeschützen oben bezeichneter Systeme erlangt worden waren; man unterließ es daher, diese Versuche auch noch in Beziehung darauf fortzusetzen, in wie weit die Expansionsspiegel der Geschosse im Stande seyn würden, das Ausbrennen der inneren Rohrwandung zu verhindern, indem es hiernach weit ergiebiger zu seyn schien, sich statt dessen noch einigen Schießversuchen mit Hinterladungs-Geschützrohren zuzuwenden, welche letztere, bei überwiegender Trefffähigkeit, zugleich gestatten, die Geschoßachse beim Laden immer möglichst mit der Rohrachse zusammenfallen zu lassen und so, wenn etwa in diesem Falle noch Rohrausbrennungen vorkommen sollten, einem Verkeilen der Rohrseele durch das Geschoß vorzubeugen, während außerdem noch anzunehmen stand, daß solche Ausbrennungen bei Verwendung von Bleimantel-Compressivgeschossen in den Hinterladungsrohren geringer seyn würden, als sie sich bei dem Gebrauche von mit Spielraum abzuschießenden Geschossen der Vorderladungsgeschützrohre gezeigt hatten.

Die hiernach mit einem Hinterladungs-Geschützrohre von 218 Milli-

meter Kaliberdurchmesser, Krupp'schen Gußstahles und Krupp'schen Verschlusses angestellten Schießversuche ergaben — nachdem seine Ladung zur größeren Uebereinstimmung mit den bei 98 Kilogr. Geschoßgewicht und 12½ Kilogr. Ladung 413 Meter Geschoßanfangsgeschwindigkeit gebenden Vorderladungsgeschützen von 12½ Kilogr., welche in diesem Falle nur 400 Meter Geschoßanfangsgeschwindigkeit ergaben, auf 13½ Kilogr. mit 413 Meter Geschoßanfangsgeschwindigkeit erhöht worden war, — daß zwar auch diese Geschütze ihre Geschosse durch 120 Millimeter starke, mit einer Holzwand gefütterte eiserne Panzerplatten hindurchtrieben und dabei noch gegen 9 Fuß hohe und 25 Schritt breite Ziele auf Entfernungen von 1706 bis 2133 Meter eine im Verhältnisse von 70 zu 30 Proc. größere Treffsicherheit als obige Vorderladungsgeschütze hatten, von Rohrausbrennungen aber ebenfalls nicht frei waren. Letztere traten vielmehr in der Form von kleinen Grübchen und rauh gewordenen Stellen schon nach dem 127sten Schusse und zwar zunächst an der hinteren Ladungsraumfläche und an der daran stoßenden Verschlußfläche auf, wo dem Fortschreiten dieser Ausbrennungen erst durch Anwendung von mit jedem Schusse wechselnden, beziehungsweise sich erneuernden Metall-Liderungsringen wirksam entgegengetreten werden konnte.[74] Nach dem 212ten Schusse kamen auch noch geringe Ausbrennungen am Anfange der Rohrzüge vor, welche in Verbindung mit Schrammen an dem unteren Gußeisenrande wieder aufgefundener Geschosse hinter ihrer Bleiumhüllung, sowie mit einer unregelmäßigen Gestaltung der Zugfelder-Eindrücke in letzterer darauf schließen ließen, daß auch bei diesen Geschützen während des Schusses einunvollständiges Zusammenfallen von Geschoßlängen- und Rohrseelenachse geherrscht haben mußte.

Hiernach wurde versucht, diesen letzteren Uebelstand dadurch zu vermeiden, daß man den untersten Bleigürtel des Geschosses in seinem Durchmesser vergrößerte, indem zuerst sechs Vertiefungen in denselben eingebohrt, und diese dann mit eben so vielen Bleizapfen ausgegossen wurden, welche die zwischen Geschoß- und Rohrseelen-Durchmesser bestehende Differenz an dieser Stelle bis auf 3 Punkte zu ermäßigen hatten. Die Schrammen am hinteren Geschoßende kamen hiernach nicht mehr vor, die Unregelmäßigkeiten der Feldereindrücke im Bleimantel aber blie-

---

74 Man vergleiche hiermit Bd. CLXXV S. 14 und Bd. CLXXVI S. 357 dieses Journals, wornach vom Referenten bereits im J. 1862 der Vorschlag gemacht wurde, dem Wahrendorff'schen Kolbenverschlusse dadurch eine mit jedem Schusse sich erneuernde Metall-Liderung zu geben, daß in die zugehörigen Preßspanböden Kupferringe eingesetzt würden. Anm. des Referenten.

ben, es waren jedoch die hiermit in Verbindung stehenden anormalen Geschoßbewegungen, wegen Weichheit des Bleimantels, nicht im Stande Höhlungen im Rohre zu veranlassen und dadurch ein Verkeilen des letzteren durch das Geschoß zu ermöglichen.

Nach 400 Schüssen endlich vermehrten sich die Ausbrennungen des Rohres am Anfange seiner Züge in solcher Weise, daß sie an der ganzen Peripherie des Anschlusses vom Ladungsraume an den gezogenen Theil der Seele sichtbar wurden, und zwar im oberen Theile mehr als unten. Dienstuntauglich war das Rohr hierdurch aber noch nicht geworden und es fiel daher, sowie weil dasselbe Rohr schon früher in Krupp's Fabrik 25 Schüsse mit 10 Kilogr. Pulver ausgehalten hatte, das Commissions-Urtheil dahin aus, daß gezogenen Gußstahl-Hinterladungsgeschützen der oben bezeichneten Art neben sehr bedeutender Treffsähigkeit und genügender Wirkung gegen Panzerplatten auch noch die Eigenschaft zuzusprechen ist, eine Abgabe von 425 Schüssen dienstauglich aushalten zu können.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

LXXXVIII.

Neues Verfahren zur Umwandlung größerer Roheisenmassen in homogenen und blasenfreien Gußstahl; von Galy-Cazalat.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 87; Januar 1866.

Der Gußstahl ist bekanntlich eine Verbindung des Eisens mit einigen Tausendsteln Kohlenstoff, wogegen das Roheisen aus Eisen und etwa 5 Hundertsteln Kohlenstoff, nebst Silicium, Schwefel und anderen Metalloiden besteht. Daraus folgt, daß man Stahl erhält, wenn man durch ein Bad von flüssigem Roheisen Ströme von sauerstoffhaltigen Gasen, namentlich Ströme von überhitztem Wasserdampf leitet. Letzterer zersetzt sich, wenn er durch das flüssige Roheisen streicht; sein Sauerstoff verbrennt nach und nach den Kohlenstoff und oxydirt das Eisen, während sein Wasserstoff dem geschmolzenen Metalle den Schwefel, den Phosphor und die anderen Metalloide, welche die Festigkeit des Stahls beeinträchtigen würden, entzieht.

Mit der Zunahme der Entkohlung des Roheisens erhöht sich dessen Temperatur rasch über den Schmelzpunkt des Stahls hinaus.

Sobald die Farbe der aus allen Theilen des Bades aufsteigenden und dasselbe in wallende Bewegung setzenden Flammen einen angemessenen Grad der Entkohlung anzeigt, schreitet man zum Abstechen des Stahls.

Dieses einfachste und wohlfeilste Verfahren, große Massen von Gußstahl darzustellen, ist von mir erfunden und während der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris im J. 1855 im Industriepalaste versuchsweise angewendet worden. Seit dieser Zeit habe ich es im Großen ausgeführt und zwar nicht allein in einem Kupolofen, der 5000 Kilogr. Roheisen faßte, sondern auch in einem Flammofen von verbesserter Einrichtung, dessen Ueberhitze zur Erzeugung des zur Entkohlung nöthigen Dampfes benutzt wird.

Leider erhielt ich, da die charakteristischen Zeichen zur genauen und sicheren Erkennung des Zeitpunktes, wo das Roheisen vollkommen in Stahl verwandelt ist, unzuverlässig sind, bald reines Eisen, ohne Kohlenstoff, bald ein zusammengeschmolzenes Gemenge von Eisenoxyd und kohlenstoffreichem Stahl, je nachdem zu viel oder zu wenig Wasserdampf durch das flüssige Metall geleitet worden war.

Dieser Uebelstand war meinem Verfahren mit dem Systeme Bessemer's gemeinsam, welcher bekanntlich i. J. 1856 die Erzeugung von Stahl mittelst Hindurchleiten von comprimirter Luft durch ein Bad von geschmolzenem Roheisen sich patentiren ließ, ein Verfahren, welches die Anwendung von Maschinen erfordert, die dreißigmal theurer sind als der den Wasserdampf erzeugende Flammofen.

Seit drei Jahren endlich existirt die Unsicherheit bezüglich der Anzahl von Minuten, nach deren Verlauf das Zuströmen des entkohlenden Sauerstoffs (in Form von Luft oder Dampf) abgesperrt werden muß, nicht mehr; gegenwärtig geht der Proceß regelmäßig von Statten und man erhält stets gewöhnlichen Stahl, indem die Roheisenbäder durch Luft oder durch Wasserdampf vollständig entkohlt, und dann mit 10 Procent aus Spatheisenstein erblasenem Eisen (Spiegeleisen) versetzt werden, um ihnen durch letzteres den zur Stahlbildung erforderlichen Kohlenstoff wieder zuzuführen.

Dieser gegenwärtig hauptsächlich zur Fabrication von Eisenbahnschienen verwendete Stahl muß jedoch, um genügende Homogenität, überhaupt bessere Eigenschaften zu erhalten, umgeschmolzen werden; durch diese zweite Operation, welche man in Tiegeln ausführt, die etwa 20 Kilogr. fassen, wird der Gestehungspreis des homogenen Gußstahls mindestens verdoppelt.

Erzeugung größerer Stahlmassen.

Bei näherer Prüfung der in den Gußstahltiegeln stattfindenden chemischen Reactionen erkannte ich, daß es für die Wirksamkeit derselben nöthig und hinreichend ist, daß der gewöhnliche, ungleichartige Stahl wenigstens fünfzehn Minuten lang bei einer Temperatur von etwa 1500° C. in ruhigem Flusse erhalten wird; dann wird das Metallbad homogen und die Aggregation seiner einzelnen Theilchen findet in regelmäßiger Weise statt. Diese Thatsache findet darin ihre Erklärung, daß unter den erwähnten Umständen der Sauerstoff des oxydirten Eisens an den freigebliebenen Kohlenstoff des Stahls tritt und als Kohlenoxyd oder als Kohlensäure entweicht.

Um den erwähnten wesentlichen Bedingungen zu entsprechen, habe ich dem Flammofen eine verbesserte Einrichtung gegeben, so daß die entkohlenden Luft-, bez. Dampfströme abgesperrt werden können, ohne daß sich die dieselben zuführenden Formöffnungen durch Eindringen des flüssigen Metalles verstopfen. Bei Anwendung dieser verbesserten Construction braucht man nur den Hahn zu schließen, welcher dem überhitzten Dampf den Zutritt durch das Metallbad gestattet, dessen Masse nicht mehr in wallende Bewegung gesetzt wird, und dann einen anderen Hahn zu öffnen, welcher den Dampf in die Esse führt, um die Verbrennung auf dem Roste des Ofens bedeutend zu befördern und dadurch im Ofen eine sehr hohe Temperatur zu erzeugen.

Gießen des Stahls unter hohem Drucke.

Bekanntlich fallen die in Formen erzeugten Gußstücke von Stahl meistens sehr blasig und löcherig aus, wodurch ihre Festigkeit mehr oder weniger beeinträchtigt wird. Um dem Metalle seine ganze erreichbare Widerstandsfähigkeit zu ertheilen, muß man es einer weiteren Behandlung im Walzwerke oder unter dem Stempelhammer unterwerfen, damit die Stahlpartikelchen einander genähert, mit einander verschweißt und die Löcher und Blasen beseitigt werden.

Da das Walzen, besonders aber die Behandlung unter dem Dampfhammer, bedeutende Kosten verursacht und häufig, namentlich bei stählernen Geschützrohren, mit ihren Schildzapfen und Delphinen, unausführbar ist, so kam ich auf den Gedanken, die Löcher und Blasen dadurch zu beseitigen, daß die Gußstücke, während sie in ihren durch eiserne Rahmen zusammengehaltenen Sandformen noch flüssig sind, einem starken Gasdrucke ausgesetzt werden.

Zu diesem Behufe wird unmittelbar nach vollendetem Gusse des

Geschützrohres der verlorene Kopf desselben mit einer, auf dem Rahmen durch Schließkeile befestigten metallenen Haube hermetisch bedeckt. An dieser Haube befindet sich ein senkrechtes, an seinem unteren Theile mit einem Hahne versehenes, oben aber mit einer als Sicherheitsventil dienenden Membran verschlossenes Rohr, welches 6 bis 10 Grm. eines aus 80 Thln. Salpeter und 20 Thln. Kohle bestehenden Pulvers enthält. Wird der Hahn geöffnet, so fällt dieses Pulver auf das flüssige Metall und entzündet sich; in Folge seiner Verbrennung entstehen sofort per Gramm Pulver 10 Liter Gase, welche, da sie in der Haube eingeschlossen sind, auf die Oberfläche des flüssigen Stahls einen Druck ausüben, der sich augenblicklich und regelmäßig auf alle Theile des Rohres fortpflanzt und die in dem Metalle enthaltenen Blasen und Löcher beseitigt, gleichzeitig aber auch die Tenacität desselben vermehrt, welche durch die ganze Masse hindurch eine gleichmäßige wird.

LXXXIX.

Ueber Weil's Verfahren zum Verkupfern des Gußeisens; Bericht von A. Payen.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1865, S. 649.

Bekanntlich ist es sehr leicht, das Eisen mit einer dünnen Kupferschicht zu überziehen. Taucht man einen blanken (gut abgebeizten) Streifen Schmiedeeisen, Gußeisen oder Stahl in die Lösung eines Kupfersalzes, so setzt sich das Kupfer in einer, derjenigen des dafür in Lösung gegangenen Eisens äquivalenten Menge auf dem Streifen ab. Die auf diese Weise erhaltene Verkupferung ist jedoch unvollständig und haftet nicht fest.

Indessen eignen sich die auf diesem Wege schwach verkupferten guß- und schmiedeeisernen Gegenstände zum Vermessingen, wenn sie nach Dumas' Verfahren zum Vermessingen von Nägeln in ein Gemenge von Kohlenpulver und Zinkoxyd verpackt, zum Rothglühen erhitzt werden. Seit etwa zwei Jahren wird ein von Oudry erfundenes Verfahren zum Verkupfern vielfach angewendet, namentlich zum Ueberziehen von Statuen, Monumenten und Ornamenten, welche den Einwirkungen der Atmosphärilien ausgesetzt sind. Dieses Verfahren besteht darin, die gußeisernen Gegenstände mit einem einigemal wiederholten Anstriche von Mennige und

Leinölfirniß, dann mit einer Schicht von Graphit zu überziehen, welche die Oberfläche für den elektrischen Strom leitend macht; hierauf schlägt man mittelst einer Kupfervitriollösung, in welche die Gegenstände eintauchen, auf galvanoplastischem Wege eine Schicht von metallischem Kupfer nieder. Aber auch mit diesem Verfahren läßt sich ein unmittelbares Anhaften des Kupfers am Gußeisen nicht erzielen, da die Adhärenz durch den zwischenliegenden Oelfarbenanstrich verhindert wird.

Dagegen ist es vor Kurzem F. Weil in Paris (rue des Petites-Écuries, No. 13) gelungen, unmittelbar auf dem Gußeisen eine ununterbrochene und sehr fest haftende Kupferschicht niederzuschlagen, deren Dicke er durch die gewöhnlichen Hülfsmittel der Galvanoplastik nach Belieben verstärken kann.[75] Die Richtigkeit der von Weil angegebenen Resultate haben bereits Chevallier und Gaultier de Claubry bestätigt. Zur Prüfung seines Verfahrens in meinem Laboratorium wurden in einem aus Steinzeug bestehenden Gefäße[76] in 4 Liter Wasser 750 Gramme Seignettesalz und 400 Gramme käufliches Aetznatron gelöst; mit dieser Flüssigkeit wurde dann eine Lösung von 175 Grm. Kupfervitriol in 1 Liter Wasser vermischt, und auf diese Weise eine klare, blaue Flüssigkeit, ein alkalisches Kupferbad erhalten, welches bei der Temperatur von + 20° C. am Baumé'schen Aräometer 19° zeigte. Das mittelst dieses Bades zu verkupfernde Gußeisen wurde in folgender Weise abgebeizt: Die zu verkupfernden Gegenstände wurden in eine Beize gebracht, welche aus filtrirtem Seinewasser durch Zusatz von so viel Schwefelsäure bereitet ward, daß die Flüssigkeit 2° Baumé zeigt,[77] nach zehn Minuten aus derselben herausgenommen, dann in eine ganz schwache Aetznatronlauge (von 1° Baumé) gelegt, am anderen Tage aus der letzteren entfernt, mit einer Kratzbürste aus Eisendraht abgekratzt, hernach mit einem dünnen Zinkdraht umwickelt, und mittelst desselben in dem alkalischen Kupferbade aufgehängt. Nach vierundzwanzig, achtundvierzig oder besser nach zweiundsiebenzigstündiger Eintauchung zeigten sich die Gegenstände sehr schön verkupfert; sie wurden nun mit

---

75 Man s. Weil's Abhandlung über sein Verfahren, im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 40.

76 Uebrigens lassen sich zu diesem Zwecke auch Behälter von jeder Größe aus Holz anwenden, welche mit einer Schicht Gutta-percha vollständig gefüttert sind.

77 Spätere Versuche lehrten, daß das für den Erfolg der Operation so wichtige Abbeizen des Gußeisens weit besser mit Wasser geschieht, welches mit 8 bis 10 Procent Schwefelsäure versetzt ist; man läßt die zu verkupfernden Gegenstände eine halbe Stunde lang in diesem Bade, wäscht sie dann in fließendem Wasser und bringt sie hierauf in das Verkupferungsbad.

Wasser abgespült und mit einer Kratzbürste aus Messingdraht sehr scharf gebürstet, wobei sich auch nicht das geringste Theilchen des Kupferüberzugs loslöste.

Die angegebenen Salzmengen entsprechen 2 Aequivalenten Weinsäure auf 1 Aequivalent Kupferoxyd, da der Kupfervitriol

$$= CuO, SO^3 + 5HO \text{ und das Seignettesalz}$$
$$= (KO, NaO), C^8H^4O^{10} + 7HO.$$

Unserer Ansicht nach muß bei diesem Verkupferungsprocesse die durch den Contact des Zinks mit dem Eisen in dem alkalischen Bade erzeugte galvanische Wirkung, so klein auch die Berührungsfläche beider Metalle seyn mag, eine Rolle spielen. Weil gibt eine solche Wirkung zwar zu, führt indessen mehrere Thatsachen an, aus denen er schließt, daß gleichzeitig eine speciell chemische Reaction stattfindet und zu dem erhaltenen günstigen Resultate beiträgt.

Allerdings geben weder die von uns constatirten Thatsachen, noch die Versuche von Gaultier de Claubry und Chevallier hinlängliche Anhaltspunkte zur Beurtheilung der industriellen Zukunft dieses Verfahrens; wir sind jedoch überzeugt, daß sich mittelst desselben eine weit dauerhaftere, fester haftende und vollkommenere Verkupferung des Gußeisens erzielen läßt, als durch alle übrigen, bisher angewendeten Methoden.

XC.

Ueber Verbindungen von Kupfer und Phosphor für technische Zwecke.

Aus der Chemical News, 1865, vol. XII p. 172.

In der letzten Versammlung der British Association hielt F. A. Abel einen Vortrag über Versuche, welche er angestellt hatte, um zu ermitteln, ob phosphorhaltiges Kupfer ein besseres Material für Geschützrohre liefert, als die jetzt zu diesem Zwecke allgemein angewendeten Legirungen. Bei seinen Versuchen über die Festigkeit des phosphorhaltigen Kupfers brach ein Kupferzain von 1 Quadratzoll Querschnitt bei einer Belastung von ungefähr 25000 Pfund, ein gleicher Zain von Kanonenmetall bei einer solchen von 32000 Pfund, während dazu bei einem aus Kupfer mit 0,5 Proc. Phosphor bestehenden Zaine 38389 Pfd.,

und bei einem solchen aus Kupfer mit 1,4 Proc. Phosphor über 47000 Pfd. erforderlich waren. Obgleich diese Versuche die weit größere Tenacität des phosphorhaltigen Kupfers außer Zweifel stellten, so ward die Verwendung dieser Verbindung zum Geschützgusse doch durch praktische Schwierigkeiten verhindert.

Im Verlaufe der diesem Vortrage folgenden Discussion wies Abel u. A. auch nach, daß dieses phosphorhaltige Kupfer zu telegraphischen Zwecken ganz untauglich ist, indem die Leitungsfähigkeit des Metalles für die Elektricität durch die Gegenwart des Phosphors in hohem Grade beeinträchtigt wird.

Nach Abel's Vortrage machte A. W. Wills nachstehende Mittheilung:

Im Jahre 1848 nahm Alexander Parkes zu Birmingham ein Patent auf die Verwendung von Verbindungen des Kupfers, Zinks, Nickels und anderer Metalle mit Phosphor. [78]

Die Resultate der von Parkes insbesondere mit Kupfer angestellten Versuche waren sehr günstig, namentlich in Bezug auf Tenacität, Härte und Gleichartigkeit der Legirung. Er empfahl die Anwendung derselben zu Röhren, Schiffsbeschlägen, Walzen für den Kattundruck und zu mannichfachen anderen Zwecken.

Seit jener Zeit hat Parkes mehrere (nicht veröffentlichte) Patente auf Abänderungen und Verbesserungen seines ursprünglichen Verfahrens erhalten und gegenwärtig wird die Fabrication von phosphorhaltigem Kupfer — mit $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Proc. Phosphorgehalt — auf den ausgedehnten Werken der Stephenson Tube Company zu Birmingham, mit welcher der Patentirte in Verbindung getreten ist, mit Erfolg betrieben.

Die Legirung läßt sich sowohl im heißen als im kalten Zustande schmieden, ziehen und walzen, und ihre erfolgreiche Verwendung zur Fabrication von Röhren, Druckwalzen, Schiffsbeschlägen und verschiedenen anderen Zwecken liefert den Beweis, daß sie die von Parkes ihr als charakteristisch zugeschriebenen Eigenschaften — nämlich große Härte und Homogenität, feine und gleichartige Textur und bedeutende Tenacität wirklich besitzt. In Folge dieser Eigenschaften wird sie vorzugsweise zur Anfertigung großer Walzen für den Zeugdruck angewendet.

Die günstigen Ergebnisse des ganzen Fabricationszweiges werden übrigens, allem Anschein nach, von der sorgfältigsten Auswahl der Materialien und von gewissen Details der bei der Darstellung dieser Metallverbindung auszuführenden Manipulationen bedingt.

---

78 Die Patentbeschreibung ist im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 78 mitgetheilt.

XCI.

Die Zinnoberfabrication in Idria.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1865, Nr. 42.

Bei der Zinnoberbereitung bezweckt man zuerst die Erzeugung von Schwefelqueckſilber; dieſes geſchieht durch Amalgamation des Schwefels mit Queckſilber, wobei zu bemerken iſt, daß immer ein Ueberſchuß von Schwefel vorhanden ſeyn muß, um das Queckſilber deſto leichter mit demſelben binden zu können, daher man vom ſtöchiometriſchen Verhältniſſe abgeht und erfahrungsgemäß auf 84 Theile Queckſilber 16 Theile Schwefel gibt, um den möglichſt kleinſten Queckſilberverbrauch zu erzielen. Bei der Amalgamation oder Mohrbereitung geſchieht die Verbindung des Schwefels mit dem Queckſilber nur mechaniſch, zu dem ſogenannten Mohr, einer ſchwarzen Maſſe mit einem Strich in's Violette, die aus amorphem Schwefelqueckſilber, chemiſch gebundenem Queckſilber und einem Ueberſchuß von Schwefel beſteht. Um dieſe mechaniſche Verbindung in eine chemiſche übergehen zu laſſen, wird der Mohr abgedampft; bei einer Temperatur von circa 120° R. geſchieht dieſe Umwandlung, wobei ein Entzünden des Schwefels in Begleitung einer heftigen Detonirung und ein ſtarkes Rauchen erfolgt. Der frühere Mohr, aus welchem man durch mechaniſches Preſſen Queckſilber abſcheiden konnte, zum Beweiſe, daß es hauptſächlich eine mechaniſche Verbindung war, verwandelt ſich in eine dunkel-violette pulverartige Maſſe, worin das Queckſilber mit dem Schwefel ſchon chemiſch gebunden iſt, aus welcher man durch mechaniſche Kraft Queckſilber nicht mehr abſcheiden kann. Der abgedampfte Mohr wird nun in Sublimationsgefäßen der Sublimation unterworfen, wobei der abgedampfte Mohr (amorphes Schwefelqueckſilber mit Ueberſchuß von Schwefel) aus den gußeiſernen Kolben in Helme, Röhren und Vorlagen als Stückzinnober hinüber-ſublimirt. In den Vorlagen findet man bei Anwendung neuer Subl.-Kolben oft Spuren von reinem Queckſilber. Der Stückzinnober beſteht aus kryſtalliniſchem Schwefelqueckſilber und einem Ueberſchuſſe von Schwefel, er iſt ſtrahlig kryſtalliniſch, von dunkel cochenillerother Farbe, metalliſch glänzend und von leicht zerbrechlichem Gefüge.

Behufs Erzeugung des Zinnobers als Farbe wird der Stückzinnober der Mahlung, einer rein mechaniſchen Operation, unterworfen; und zwar geſchieht die Mahlung unter Waſſer, theils um das Verſtauben zu ver-

hindern, theils um ein gleichförmiges Korn zu erhalten, was trocken nie erlangt werden könnte.

Die verschiedenen Nüancen der Schärfe und Lichte werden dadurch hervorgebracht, daß man den Zinnober mehrere Male durch den Stein durchläßt, so z. B. geht der chinesische zweimal, der dunkelrothe viermal, der hochrothe fünfmal durch den Stein. Je öfter der Zinnober gemahlen wird, desto mehr wird das krystallinische Gefüge zerstört, desto heller die Farbe.

Die letzte Operation besteht im Raffiniren, welche die Entfernung des überschüssigen Schwefels zum Zwecke hat. Das Raffiniren geschieht in Kalilauge (10—13° B. aus Asche oder der Potasche erzeugt); diese entzieht dem Zinnober den überschüssigen Schwefel und bildet Schwefelleber (Fünffach-Schwefelkalium, KaS^5); durch Waschen im reinen warmen Wasser werden die verschiedenen Salze der Lauge, da diese nicht ganz rein angewendet wird, sowie das Fünffach-Schwefelkalium, KaS^5 weggebracht, und es bleibt der reine Zinnober mit scharlachrother Farbe.

Das Manipulationsverfahren zerfällt in die Amalgamation oder Mohrbereitung, in die Sublimation, Mahlung und in die Raffinirung; die einzelnen Arbeiten bestehen in Folgendem:

Mohrbereitung. Der Schwefel wird vorerst in einer Stampfe gekocht und fein gesiebt. Das Sieb ist erfahrungsgemäß am zweckmäßigsten mit 25 — 30 Fäden auf einen Zoll. Ist das Sieb weiter, daher der Schwefel gröber, so bindet sich das Quecksilber schwerer und es bleiben große Quecksilberkügelchen ungebunden; ist das Sieb enger, daher der Schwefel feiner, so schwimmt er auf der Oberfläche des Quecksilbers ohne es zu binden. Im oben angeführten Verhältnisse wird der Schwefel sowohl, als auch das Quecksilber abgewogen und in die Fäßchen des Mohrbereitungs-Apparates hineingegeben. Die Fäßchen sind von Ulmenholz, mit eisernen Reifen wohl beschlagen, und ruhen auf zwei längs der längeren Achse angebrachten Spindeln in einem horizontalen Lager. Die Fäßchen haben inwendig prismatische hölzerne Hervorragungen (Federn), um mehr Abstoßflächen zu erzielen. Der ganze Apparat besteht aus 18 Fäßchen, von denen jedes 50 Pfund von dem Gemenge (42 Quecksilber und 8 Schwefel) faßt; diese werden mit der Kraft eines unterschlächtigen Wasserrades, welches 15 Umdrehungen per Minute macht, in eine rotirende Bewegung gebracht, bei jeder Wasserradumdrehung machen die Fäßchen vier Umdrehungen, jedoch so, daß je zwei in entgegengesetzter Richtung erfolgen. Im Ganzen macht jedes Fäßchen sechzig Umdrehungen per Minute. Um das Durchsickern des Quecksilbers durch die Dauben der Fäßchen zu verhindern, werden sie vor dem Einfüllen

mit warmem Wasser besprengt. Da ein jedes Fäßchen 50 Pfund faßt und es deren 18 gibt, so werden auf einmal 756 Pfd. Quecksilber und 144 Pfd. Schwefel amalgamirt. Die Dauer der Rotirung kommt durchschnittlich auf 2 Stunden 44 Minuten, wobei der Mohr auf eine Temperatur von 25° R. gebracht wird. Die Differenz zwischen der Temperatur des Amalgamations-Locales und der des fertigen Mohres beträgt im Durchschnitte 19° R.; je höher die Temperatur, desto kürzer die Rotirungszeit. Das Product ist der rohe Mohr. Die Fäßchen werden ausgehoben, der Mohr ausgeleert, abgewogen und in Portionen jede zu 20 Pfund in eigens dazu conisch geformte thönerne Tiegel gefüllt.

Sublimation. Zur Sublimirung des erzeugten rohen Mohres bestehen vier Sublimationsöfen (Zugflammöfen); in einem jeden Ofen sind sechs gußeiserne birnförmige Kolben, die auf Trageisen ruhen, angebracht; die Feuerung geschieht mit fein gespaltetem harten Brennholz. In die sechs Kolben eines jeden Ofens, deren gewöhnlich bloß zwei im Betriebe sind, werden 6 Ctr. 20 Pfd. rohen Mohrs gleichmäßig vertheilt und zwar der Art, daß in jeden Kolben fünf ganze Mohrtiegel, jeder zu 20 Pfund, kommen, und ein Tiegel unter alle sechs Kolben gleichmäßig vertheilt wird.

Die Sublimation selbst zerfällt in drei Perioden: Abdampfen, Stücken und Sublimiren.

Nachdem die Kolben gefüllt sind, werden sie mit blechernen Helmen bedeckt, an diese kommen thönerne Vorlagen lose angesteckt, die Helme aber werden mit Ziegeln beschwert; darauf wird unter den Kolben gelinde und der Art gefeuert, daß man zuerst die ersten zwei Kolben von der Flamme bespülen läßt und dann langsam gegen die weiteren vorrückt. Nach einem unbedeutenden Zeitraum erfolgt die Entzündung des Schwefels in den ersten zwei Kolben, es schlingt sich eine Flamme mit einer starken Detonirung bei dem Helme heraus, worauf ein dicker Rauch und eine stärkere Flamme folgt. Von dieser Erscheinung des Rauches oder Dampfes wird auch diese Periode die Abdampfungsperiode genannt. Wenn diese bei den ersten zwei Kolben vorüber ist, wird mit dem Feuer gegen die weiteren zwei vorgerückt, und so weiter, bis bei allen sechs diese Erscheinung eingetreten ist.

Das Product heißt abgedampfter Mohr, wird ohne Unterbrechung der Arbeit in den Kolben gelassen und einer weiteren Umwandlung unterworfen. Wenn die Abdampfperiode vorüber ist, werden die blechernen Helme mit thönernen gewechselt und diese mit den Kränzen der Kolben lutirt; darauf folgt eine ziemlich starke Feuerung, jedoch unter allen Kolben auf einmal. In Folge der Feuerung entzündet sich der Schwefel

abermals, und nach circa 2 Stunden 20 Minuten ist die Temperatur so weit gestiegen, daß der überschüssige Schwefel beim Helmenrohre hinüber destillirt und in Berührung mit der atmosphärischen Luft mit einer geringen Verpuffung sich entzündet; dieß dient als Kennzeichen, um an die Helme Vorstöße (Röhren) und an diese die Vorlagen, beide von gebranntem Thon, anzustecken, welche Arbeit das Stücken heißt, daher diese Periode die Stückperiode genannt wird. Die Vorstöße und Vorlagen werden mit Lehmlutum lutirt, letztere jedoch so, daß eine kleine Oeffnung zum Abziehen des flüchtigen überschüssigen Schwefels bleibt. Nun beginnt die Sublimation des Zinnobers, während welcher stark gefeuert wird. Wenn eine Schwefelflamme bei der freigelassenen Oeffnung zu sehen ist, so wird auch diese sorgfältig lutirt. Weil das Lutum bei der vorhandenen Temperatur bald trocknet, Sprünge bekommt und dann nicht mehr gut schließt, so muß der Arbeiter während der ganzen Sublimationsperiode das Lutum feucht zu erhalten trachten. Der Stückzinnober setzt sich zuerst an den kältesten Stellen der Vorlagen und Vorstöße an, und sublimirt endlich auch in die Helme. Gegen Ende der Operation treten an der Zusammenstoßungsfläche des Helmes mit dem Kolben blaue Flämmchen von Schwefel auf, die wieder verschwinden, welche Erscheinung als Kennzeichen der vollbrachten Sublimation anzusehen ist, daher man das Feuer ausgehen und den Ofen ganz abkühlen läßt. Darauf werden die Vorlagen, Röhren und Helme weggehoben. Die Vorlagen und Helme werden zerschlagen, aus den Röhren jedoch läßt sich der Zinnober ausstoßen, daher diese für die folgende Sublimation benutzt werden können. Die Scherben werden von dem anhaftenden Zinnober sorgfältig mit Pinsel und Messer geputzt. Producte sind: Stückzinnober und Putzwerk. Letzteres wird bei der folgenden Sublimation zugetheilt. Das Sublimiren dauert im Durchschnitte 6 Stunden 48 Minuten, wovon 15 Minuten auf die Abdampfperiode, 2 Stunden 24 Minuten auf die Stückperiode und 4 Stunden 9 Minuten auf die eigentliche Sublimationsperiode entfallen. Was die Ansammlung des Stückzinnobers betrifft, so kann man annehmen, daß sie sich in den Helmen auf 69 Proc., in den Röhren auf 26 Proc. und in den Vorlagen auf 5 Proc. beläuft.

Mahlung. Der bei der Sublimation gewonnene Stückzinnober wird behufs Zerkleinerung auf Mühlen gemahlen. Die Mühlen, deren es sechs gibt, und von denen jede für sich durch ein unterschlächtiges Wasserrad in Bewegung gesetzt wird, bestehen aus einem festliegenden Untersteine und einem sich bewegenden Obersteine, der in einem hölzernen Mantel läuft; beide Steine sind geschärft, sonst sind sie analog den

Getreidemühlen. Wie bereits bemerkt, geschieht die Mahlung unter Wasser, theils um die Verstaubung zu verhüten, theils um ein gleichförmiges Korn zu erzielen. Beim ersten Durchlassen der groben Stücke wird der Zwischenraum zwischen dem Ober- und Unterstein etwas größer gemacht, beim zweiten aber kleiner und stets Wasser zugesetzt. Die zerdrückte Masse drängt sich beim Spunde, der sich am Untersteine befindet, heraus, außerdem wird vom Arbeiter durch Hin- und Herschieben eines Holzes im Spunde nachgeholfen. Unter dem Spunde wird eine thönerne Mehlschüssel gestellt und darin die zerdrückte Masse (Vermillon) aufgefangen. Die Temperatur des ausgehenden Vermillons beträgt nach gemachten Versuchen durchschnittlich 30° R. und die des Locales 12° R., wobei das Wasserrad 5 und der Stein 40 Umdrehungen per Minute macht. Je heller man den Zinnober haben will, desto öfter muß er den Stein passiren, jedoch hat dieß seine Grenze und überschreitet die Zahl fünf nicht.

Raffiniren. Diese Operation zerfällt in: 1) die Bereitung der Lauge, 2) das Kochen des Vermillons in der bereiteten Lauge, und 3) das Aussüßen.

ad 1. Die Lauge wird in hölzernen Bottichen (10 Metzen Fassungsvermögen) mit doppeltem Boden, wovon der obere durchlöchert ist und zwischen beiden Stroh als Filtrum sich befindet, durch Maceration der Buchenasche oder der Potasche gewonnen. Bei jedem Bottiche befindet sich seitwärts unterhalb ein Spund zum Abzapfen der Lauge. Die Stärke der Lauge ist 10 — 13° B., je nach der Qualität des Zinnobers verschieden. Zum Raffiniren des hochrothen braucht man die Lauge mit 10° B., des dunkelrothen mit 11° und des chinesischen mit 13° B. Stärke.

ad. 2. Nachdem der Zinnober (je nach der Farbenqualität, die man erzielen will) genug oft den Stein passirt hat, so wird er, und zwar von je drei Steinen (6 Ctr.) in einen Bottich geschüttet, wo er sich am Boden absetzt; das Wasser wird mittelst eines Hahnes abgelassen. Der abgesetzte Zinnober wird in Partien von ungefähr 2 Ctr. ausgeschöpft und in einen kleinen eisernen Kessel gethan. Auf diese Quantität werden nun 45 Pfd. kohlensaure Kalilauge in der nöthigen Concentration gegossen, dann wird der Kessel geheizt bis zum Siedepunkte der Lauge und circa 10 Minuten im siedenden Zustande erhalten. Nachdem dieses geschehen, wird der Zinnober ausgeschöpft und in einen frischen Bottich gebracht. Ebenso verfährt man mit dem übrigen Zinnober, bis die ganzen 6 Ctr. in der Lauge gekocht und in die frischen

Bottiche gebracht worden sind. Nun läßt man den Zinnober am Boden sedimentiren, die Lauge (jetzt Ka S^5) wird durch den Hahn abgelassen.

ad. 3. Durch eiserne Röhren, welche durch einen Kessel communiciren, worin Wasser gehitzt, wird nun heißes Wasser daraufgeleitet; der Zinnober wird digerirt und dann läßt man ihn wieder sich am Boden absetzen; dieses Verfahren wiederholt sich viermal, nach jedem Daraufgießen von heißem Wasser wird digerirt und gewartet bis er sich absetzt, sodann das Wasser abgeleitet. Das Wasser wird jedesmal durch eine auf einen hölzernen Rahmen gespannte Leinwand durchgeseiht. Darauf wiederholt man dasselbe Verfahren mit kaltem Wasser 4 — 6 Mal, im Ganzen so lange, bis das Wasser ganz klar ist und den am Boden abgesetzten Zinnober deutlich zu sehen gestattet, endlich wird das letzte Wasser abgezapft. Der Zinnober wird dann ausgeschöpft, in flache thönerne Schüsseln gegeben, letztere auf den Trockenherd gestellt, und bei einer Temperatur von 50 — 70° R. getrocknet. In 2 — 3 Tagen ist er getrocknet. Das Gewicht einer Trockenschüssel beläuft sich auf 5 Pfd., und eine solche faßt durchschnittlich 19 Pfd. an nassem und 15 Pfd. an trockenem Vermillon. Das Quantum des aus einer Schüssel zu verdampfenden Wassers beläuft sich durchschnittlich auf 4 Pfund. Der Nässegehalt des zu trocknenden Vermillons beträgt 21 Procent. Die Erfahrung lehrt, daß je reiner der nasse Vermillon, desto mehr Wasser enthält er, und daher ein desto kleineres Quantum in eine Schüssel geht.

Der getrocknete Vermillon backt auf dem Trockenherde etwas zusammen; um nun den erwünschten Aggregatzustand zu erhalten, wird er auf einem großen Trog mit hölzernen Handwalzen von einem Arbeiter zermahlen und dann in einem Siebkasten gesiebt. Der ganz fertige Vermillon wird je nach der Gattung entweder in Leder oder in Kisten verpackt.

S. Miszke,
k. k. Oberhutmann.

XCII.

Ueber die Färbung des Glases durch Selen; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 615; October 1865.

Vor einigen Monaten habe ich nachgewiesen[79], daß die gelbe Farbe welche das Glas durch Einwirkung von Kohlenstoff, Phosphor, Bor,

[79] Comptes rendus, t. LX p. 983; polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 134.

Silicium, Wasserstoff oder Aluminium annimmt, von einem constanten Gehalte des im Handel vorkommenden Glases an einem schwefelsauren Salze herrührt und daß das Glas ungeachtet der Einwirkung jener Metalloide vollkommen farblos bleibt, wenn die zu seiner Darstellung angewendeten Rohmaterialien durchaus schwefelfrei sind.

Demnach mußte die in Rede stehende Färbung ausschließlich vom Schwefel herrühren, und es gelang mir auch, den unzweifelhaften Beweis für diese Thatsache zu führen, indem ich reinem oder unreinem Glase durch Zusatz von Schwefel oder von einem Schwefelmetalle unmittelbar jene Färbung ertheilte.

Es war mir von hohem Interesse, zu constatiren, ob das Selen, ein Körper, welcher in jeder Beziehung dem Schwefel so analog sich verhält, das Glas ebenso direct färben und welche Färbung es ihm ertheilen würde.

Ich war im Besitze eines Stücks chemisch reinen Selens, welches ich vor dreißig Jahren von seinem berühmten Entdecker (Berzelius) erhalten hatte.

Ich setzte es dem gewöhnlichen, mit kohlensaurem Natron bereiteten Glassatze zu und erhielt eine vollkommen durchsichtige Masse, von einem schönen, in's Rothe ziehenden Orange, welches an die Farbe gewisser Varietäten von Topas, Hessonit (Kanelstein) und Hyazinth (Zirkon) erinnerte (5. Orangeroth $^3/_{10}$, 9. Ton, Chevreul).

Ich wendete verschiedene Mengen Selen, von 1 bis 3 Procent schwankend, an und erhielt stets dieselbe Färbung, von einer und derselben Nüance und derselben Intensität. Mit Selen, welches ich aus dem Handel bezog, erhielt ich ganz dieselben Resultate.

Diese Versuche liefern den Beweis, daß die seit lange bekannten Analogien zwischen Schwefel und Selen sich bis zu ihrer Reaction auf die Alkali- und Erdsilicate erstrecken, und daß beide Metalloide das Glas direct färben.

XCIII.

Ueber die Hydraulicität der magnesiahaltigen Kalksteine; von Prof. Fr. Crace Calvert in Manchester.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 1168; December 1865.

Die werthvollen Mittheilungen von H. Sainte-Claire Deville über die Hydraulicität der Magnesia[80] veranlassen mich zu einigen Bemerkungen über mehrere, bei einer im großen Maaßstabe betriebenen Cementfabrication gemachte Beobachtungen, durch welche die über jenen Gegenstand angestellten Versuche jenes Chemikers bestätigt werden. Im September 1862 erhielt ich von dem Verwaltungsrathe der Great Dinorben Mining and Cement Company, welche die Magnesiakalkstein-Lagerstätten von Amluch auf Anglesea (North Wales) bergmännisch abbaut, den Auftrag, zu untersuchen, ob gewisse Bänke des Magnesiakalksteins von Port-Cynfor und Hell'smouth-Bay einer technischen Benutzung fähig sind.

Die im Nachstehenden mitgetheilten Details bilden einen gedrängten Auszug meines am 3. Januar 1863 an die genannte Gesellschaft abgegebenen Berichtes. Nach einer Reihe von vorläufigen Versuchen erlangte ich die Gewißheit, daß manche jener Bänke sich vortheilhaft zu hydraulischem Cement, andere zu hydraulischem Kalk, und noch andere zu Stuck verwenden lassen.

Um zu erfahren, welcher Ursache die Differenzen in den hydraulischen Eigenschaften dieser Magnesiakalke zuzuschreiben sind, unterwarf ich mehrere derselben einer genauen Analyse und erhielt folgende Resultate:

	Hydraul. Cement von Carigcract.	Hydraul. Kalk von Port-Cynfor.	Stuck von Hell'smouth.
Kohlensaure Magnesia . . .	61,15	55,23	15,86
kohlensaure Kalkerde	21,41	33,99	72,23
kohlensaures Eisenoxydul . .	8,76	3,85	3,21
Kieselsäure	5,58	5,58	2,70
Thonerde	2,07	2,27	
organische Substanzen u. Wasser	1,10	3,40	6,00
	100,07	100,00	100,00

Es ergibt sich aus diesen Analysen, daß der Hydraulicitätsgrad dieser verschiedenen Magnesiakalksteine mit ihrem Magnesiagehalte im Zusammenhange steht. Das zur Darstellung von hydraulischem Cement geeignete

[80] S. 309 im vorhergehenden Heft dieses Journals.

Gestein enthält 61,15 Proc. kohlensaure Magnesia, das zu hydraulischem Kalke verwendbare 55,23 Proc. und das einen guten Stuck liefernde 15,86 Proc. Ich habe die aus diesen Rohmaterialien dargestellten Producte in Bezug auf ihren Hydraulicitätsgrad einer sehr sorgfältigen Vergleichung mit dem besten in England vorkommenden hydraulischen Cement und hydraulischen Kalk unterworfen, so namentlich mit der ersten Qualität des Portlandcements und mit dem aus dem blauen Liaskalkstein dargestellten hydraulischen Kalke, und dabei völlig übereinstimmende Resultate erhalten, obgleich diese letzteren Substanzen hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung von den von mir analysirten sehr bedeutend verschieden sind. Gegenwärtig baut die Dinorben Company die Lagerstätten der Magnesiakalke zur Fabrication der oben genannten drei Producte im Großen ab.

Diesen Resultaten entsprechend, kann man annehmen, daß der Kalkstein, welcher mir hydraulischen Kalk gegeben, ein wahrer Dolomit, derjenige hingegen, welcher hydraulischen Cement liefert, ein Magnesiakalkstein oder dolomitischer Kalkstein ist, welcher etwa 20 Proc. Magnesia mehr enthält als die meisten der bisher analysirten Dolomite; diese Resultate geben somit auch eine praktische Bestätigung der von H. Sainte-Claire Deville entdeckten Thatsache, daß die Magnesia eine bedeutende Hydraulicität besitzt.

Auch ich habe die von diesem Chemiker hervorgehobene Thatsache beobachtet, daß beim Brennen die größte Sorgfalt erforderlich ist; die Temperatur muß allmählich zum Rothglühen gesteigert und diese Hitze unterhalten werden bis die Kohlensäure verjagt ist[81], denn wenn diese Kalksteine einer höheren Temperatur ausgesetzt werden, so bildet sich eine Verbindung des Kalks mit der Magnesia, oder es findet eine Molecularveränderung statt, in Folge deren sie zu dem beabsichtigten Zwecke untauglich werden. Meinen weiteren Beobachtungen zufolge müssen auch diese Kalksteine unmittelbar nach dem Brennen sehr fein gepulvert werden; in je feiner vertheiltem Zustande sie sich befinden, eine desto homogenere und zähere Masse bilden sie, selbst unter Wasser.

Bemerkungen zu der vorstehenden Mittheilung; von H. Sainte-Claire Deville.

Die Mittheilung Calvert's enthält sehr wichtige Thatsachen, welche er, allzu bescheiden, bloß als Bestätigungen meiner eigenen Untersuchungen

---

81 Die Oefen der Dinorben Company haben eine solche Einrichtung, daß in denselben dieses Resultat wirklich erreicht wird.

betrachtet. Ich werde mich begnügen, aus Calvert's Analysen die Erklärung der durch die Erfahrung bewährten vortrefflichen Eigenschaften des hydraulischen Cements von Carigcract abzuleiten. Auf den ersten Blick ist es klar, daß diese Eigenschaften beinahe ausschließlich von dem ungewöhnlich hohen Magnesiagehalte dieses Dolomits bedingt werden; denn ein Kieselsäuregehalt von 5 Proc. würde nicht hinreichen, einem reinen Kalkstein so bedeutende hydraulische Eigenschaften zu verleihen. Indessen läßt sich nicht in Abrede stellen, daß dieser geringe Kieselsäuregehalt in diesem Falle einen ganz besonderen Dienst leistet. Derselbe verhindert nämlich, wenn sich in Folge eines zu scharfen Brennens in dem dargestellten Cemente Aetzkalk gebildet hat, daß letzterer schädlich wirken und die Güte des Products beeinträchtigen kann; denn wenn man das in meiner Mittheilung „über die Hydraulicität der Magnesia," sowie das in den letzten Zeilen von Calvert's vorstehendem Aufsatze Gesagte genau in's Auge faßt, so wird man bemerken, daß der Kalk in einem magnesiahaltigen Cemente im Zustande von Kohlensäuresalz bleiben muß, wenn er nicht schädlich wirken soll. Berechnet man nach den werthvollen, von Rivot und Chatonnay gegebenen Anhaltspunkten die Kalkmenge, welche durch die Kieselsäure und die Thonerde in hydraulisirende Substanz umgewandelt werden kann, und rechnet man unter Berücksichtigung der Beobachtungen von Malaguti zu der Thonerde das Eisenoxyd hinzu, welches durch das Brennen des im Kalksteine enthaltenen kohlensauren Eisenoxyduls entstand, so muß diese hydraulisirende Substanz folgende Zusammensetzung haben:

Kieselsäure	5,6
Thonerde	2,1
Eisenoxyd	6,0
Kalk	6,7
	20,4

so daß von den 12 Proc. Aetzkalk, welche dieser Kalkstein bei zu scharfem Brennen liefern kann, nur 5,3 Proc. im isolirten Zustande übrig bleiben, deren schädlicher Einfluß auf das Erhärten der Magnesia ganz unmerklich ist.

Demzufolge werden die durch Calvert in so genügender Weise festgestellten Eigenschaften des hydraulischen Cements von Carigcract bedingt: 1) durch 29,1 Proc. caustischer Magnesia, welche eine bedeutende Quantität indifferenter Substanz zu solidificiren vermag, und 2) durch 20 Proc. der in den gewöhnlichen Cementen enthaltenen hydraulisirenden Substanz, also von einer Quantität der letzteren, welche in einem Kalksteine nicht hinreichen würde, um ihn zu einem brauchbaren

Cemente zu machen, deren Wirkung aber durch diejenige der caustischen Magnesia verstärkt wird.

XCIV.

Verfahren zur Gewinnung von Brom und Bromverbindungen, von Louis Leisler in Glasgow.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1865, S. 380.

Dieses patentirte Verfahren gestattet Brom und verschiedene Bromverbindungen aus allen Substanzen zu gewinnen, in denen dieses Element — gleichviel ob in größerer oder geringerer Menge — enthalten ist, vorzugsweise aber aus dem sogenannten „deutschen Chlormagnesium," aus den von der Verarbeitung des Seewassers herrührenden Mutterlaugen und den von der Verarbeitung des Kelps herrührenden. Dasselbe besteht wesentlich darin, das Brom aus der magnesiahaltigen oder sonstigen Flüssigkeit durch zweifach-chromsaures Kali und eine Säure, unter Mitwirkung von Wärme abzuscheiden, und das auf diese Weise verflüchtigte Brom durch einen mit metallischem Eisen beschickten Condensator zu leiten, so daß Bromeisen entsteht, aus welchem sich dann reines Brom, oder Bromkalium, oder eine andere Bromverbindung mit Leichtigkeit darstellen läßt.

Der vom Erfinder angewendete Apparat ist eine Destillirblase, deren unterer Theil aus Eisen besteht, während der obere, der Helm, aus Blei oder Steinzeug angefertigt, geräumig, von domartiger oder gewölbter Form und mit einem gebogenen, aus Blei oder aus Steinzeug bestehenden Ableitungsrohre versehen ist. Dieses Rohr führt zu einem irdenen Recipienten, der ungefähr wie eine Woulf'sche Flasche geformt, aber am Boden mit einer Vorrichtung zum Ablassen der in ihm enthaltenen Flüssigkeit versehen ist.

Die Blase wird bis etwa zum oberen Rande des gußeisernen Bodens oder Untertheils mit der zu verarbeitenden Flüssigkeit gefüllt und dann mittelst eines gewöhnlichen, unter ihr angebrachten Ofens geheizt. Während die Flüssigkeit sich erhitzt, wird eine gesättigte kalte Lösung von zweifach-chromsaurem Kali zugesetzt, und zwar so viel, daß auf je hundert Gallons der in Arbeit genommenen Flüssigkeit ungefähr zwei (engl.) Pfund Bichromat kommen; dann wird das Ganze tüchtig durcheinander

gerührt. Bevor die Flüssigkeit die Temperatur von 66° Celsius angenommen hat, wird auf jede hundert Gallons der zu verarbeitenden Flüssigkeit 1 Gallon Salzsäure zugesetzt, welche vorher mit ihrem drei- bis vierfachen Volum Wasser verdünnt worden ist, und dann wird wiederum tüchtig durchgerührt, so daß Alles sich gehörig vermischt. Darauf wird der Helm aufgesetzt, Ableitungsrohr, Recipient und Condensator werden mit einander verbunden und sämmtliche Verbindungen lutirt, nachdem der Condensator vorher mit Drehspänen von Schmiedeeisen, welche möglichst groß, leicht und spiralförmig seyn sollen, gefüllt worden ist. Das Feuer wird so regulirt, daß der Inhalt der Blase ununterbrochen und ruhig im Kochen bleibt und ein gleichmäßiger Dampfstrahl durch den Condensator bläst, bis kein Brom weiter übergeht. Das mit dem Dampfe übergegangene Brom verbindet sich mit dem im Condensator enthaltenen Eisen; das entstandene Bromeisen löst sich in der geringen im Condensator verdichteten Menge Wasser und fließt aus demselben in ein untergesetztes Gefäß.

Sobald die Bromentwickelung aufgehört hat, wird die Blase geöffnet und die rückständige Flüssigkeit aus derselben mittelst eines Hebers abgezogen; darauf wird die Blase von Neuem beschickt, die Beschickung wiederum mit zweifach-chromsaurem Kali und Salzsäure versetzt, und die Destillation wiederholt. Das Eisen braucht erst nach mehreren Operationen erneuert zu werden, da jedesmal nur eine geringe Menge desselben verbraucht wird. Das erhaltene Bromeisen wird nach dem gewöhnlichen Verfahren in Bromkalium oder eine andere Bromverbindung umgewandelt.

Zur Darstellung von Brom wird das Bromeisen in geeigneten Retorten mit zweifach-chromsaurem Kali und Säure erhitzt und das übergehende Brom condensirt und aufgefangen. — Zur Erleichterung der ersten Entwickelung des Broms können Stückchen von Feuerstein, Quarz oder dgl. in die Destillirblase gebracht werden; oder es wird Luft oder Dampf durch die in ihr enthaltene Flüssigkeit geblasen, um den Uebertritt der Dämpfe in den Condensator zu beschleunigen.

XCV.

Technisch-chemische Notizen; von Dr. R. Brimmeyr.

II. Zur Fuchsinfabrication. (Fortsetzung.)

Die früher erhaltenen Resultate (man sehe die Abhandlung in diesem Journal Bd. CLXXVI S. 461) wurden noch an einem fabrikmäßig dargestellten Material geprüft, wobei besonders auf das Verhalten der arsenigen Säure Rücksicht genommen und versucht wurde, dieselbe wo möglich zum größten Theile wohlfeil wieder zu gewinnen.

Zur Untersuchung diente Rohmasse, welche durch Erhitzen von 11 Theilen Anilin und 16 Theilen syrupöser Arsensäure in gußeisernen Retorten dargestellt worden und wobei ungefähr 40 Proc. Anilin der Reaction durch Destillation entgangen waren. Da beim fabrikmäßigen Betriebe, wo verhältnißmäßig bedeutende Mengen Material in Arbeit genommen werden, die Rohmasse beim Garpunkt angelangt noch immer etwas Anilin zurückhält, welches einen gewissen Werth repräsentirt, so muß dasselbe bei späterer Behandlung nothwendiger Weise auch in Betracht kommen, indem es sonst in die Waschwässer übergeht und somit verloren ist. Als Mittel aus mehreren Bestimmungen des in die wässerige Lösung des Rohfuchsins übergehenden Anilins ergab sich, daß bei einer gutgeführten Operation die Schmelze nicht über 2 Proc. ihres Gewichtes an Anilin zurückhalten darf und dieses ist noch immer nicht unbedeutend, wenn man erwägt daß im Mittel 100 Theile Schmelze 45 Theilen Anilin entsprechen. Wir werden später sehen, daß man günstigere Verhältnisse erzielen kann.

Es war ferner interessant zu wissen, welches durchschnittlich das Gewicht des unlöslichen, von den Säuren des Arsens befreiten organischen Rückstandes sey. Mehrere Bestimmungen, worunter eine mit 9 Centnern Schmelze ausgeführte, ergaben nach vollständigem, mehrmaligem Auskochen mit Salzsäure und Wasser, als trockenen unlöslichen Rückstand 10 Proc. vom Gewichte der Rohmasse.

Als 10 Grm. obigen Rohmaterials durch mehrmaliges Kochen mit Wasser ausgezogen wurden bis dasselbe kaum gefärbt ablief, blieb ein Rückstand, der getrocknet 1,22 Grm. wog; derselbe zu wiederholten Malen mit kohlensaurem Natron und Essigsäure behandelt und getrocknet, wog noch 1,035 Grm. oder 10,35 Proc. vom Gewicht der Schmelze; der Verlust bestand aus 0,02 Grm. arseniger Säure und 0,175 Grm. eines, aus der alkalischen Lösung durch Essigsäure gefällten violetten Farbstoffes, der

neben Fuchsin und einem schmutzig dunkelblauen Farbstoff in der Schmelze vorkommt. Der erste concentrirte Auszug setzte beim Erkalten arsensaures Rosanilin ab, denn 0,3015 Grm. enthielten 0,0988 Grm. AsO^5 und nur 0,008 AsO^3.

Die vereinigten wässerigen Auszüge enthielten nach dem Sättigen mit kohlensaurem Kalk und Filtriren:

18,6 Proc.	(vom Gewichte der Rohmasse)		arsenige Säure,
3,6 Proc.	„	„	Arsensäure
2,8 Proc.	„	„	Kalk (CaO).

Der Niederschlag wurde ein zweites Mal mit kochendem Wasser ausgezogen, wobei 1,89 Proc. Arsensäure und 2,5 Proc. arsenige Säure in Lösung giengen.

Nach wiederholtem Auswaschen, ohne weitere Prüfung der Waschwässer, enthielt der Rückstand noch 16,38 Proc. Arsensäure und 2,86 Proc. arsenige Säure.

30 Grm. Fuchsinschmelze wurden unter Zusatz von etwas Kalkmilch, welche die Lösung der Masse bedeutend befördert, mit kochendem Wasser behandelt; die Flüssigkeit, aus der sich beim Erkalten der größte Theil des Farbstoffes abgeschieden, wurde wieder kochend mit einem Ueberschuß von Kreide gesättigt. Die abfiltrirte erkaltete Flüssigkeit ergab bei der Bestimmung durch Jod 4,43 Grm. AsO^3 und 0,258 CaO; das auf's Filtrum nachgegossene Waschwasser enthielt noch 0,1 Grm. AsO^3.

Als die Flüssigkeit mit einer dem Kalkgehalt entsprechenden Menge Schwefelsäure versetzt und erwärmt wurde, setzte sich gleich anfangs ein weißer krystallinischer Niederschlag ab, der sich als schwefelsaurer Kalk, mit 1,5 Proc. seines Gewichtes AsO^3 gemischt, erwies. Bei fernerem Eindampfen schied sich ein schwerer, aus arseniger Säure bestehender und 4,493 Grm. wiegender Niederschlag ab. Die übrig gebliebene Flüssigkeit entwickelte mit Kalkhydrat versetzt reichlich Ammoniak, welches aber nicht weiter quantitativ bestimmt wurde.

In der Ammoniakentwickeluug und der Thatsache, daß trotz der vollkommenen heißen Saturation mit kohlensaurem Kalk noch so viel arsenige Säure und wenig Kalk in Lösung bleiben, finden wir eine Bestätigung der schon früher von Bolley (in diesem Journal Bd. CLXVIII S. 51) angeführten Beobachtung der Gegenwart von Ammoniaksalzen in dem rohen Fuchsin und der durch dieselben herbeigeführten Löslichkeit des arsenig- und arsensauren Kalkes. Es stellte sich durch Versuche heraus, daß durch längeres Kochen der obigen Flüssigkeit mit Kalkmilch zwar alle Arsensäure, nicht aber alle arsenige Säure gefällt wurde. Es ist dieß insofern von Bedeutung, als aus gesundheitspolizeilichen Rücksichten

die Fabrikanten von Anilinfarben gehalten sind, die Säuren des Arsens auf eine unschädliche Weise zu beseitigen und alle vorgeschlagenen Mittel, die abfließenden Mutterlaugen von denselben zu befreien, sich als ungenügend erwiesen haben. Das von Levinstein (dieses Journal Bd. CLXXVI S. 155) als in Norddeutschland gebräuchlich angeführte Verfahren möchte den Zweck nur theilweise erfüllen, indem in der Kälte die Sättigung mit Kalk und Kreide nicht vollständig ist und die Anhäufung von Mutterlaugen wohl bald lästig werden muß. Um Letzteres zu vermeiden, wird man also doch einmal gezwungen seyn, durch Abdampfen das Volum der schädlichen Flüssigkeiten zu vermindern. Wie dieß am besten zu bewerkstelligen, sey es durch Anlegung besonderer Oefen mit Abdampfwannen oder durch Benutzung verlorener Wärme, muß dem Ermessen der Fabrikanten anheimgestellt bleiben; unsere Aufgabe muß sich auf Andeutungen beschränken, die wir aus Beobachtungen und Versuchen in kleinerem und größerem Maaßstabe gewonnen haben.

In den französischen Fabriken, welche bis in die letzte Zeit das Fuchsin nur als salzsaures Rosanilin in den Handel brachten, wird die Fuchsinschmelze mit dem anderthalbfachen bis zweifachen Gewicht Wasser gekocht; beim Erkalten scheidet sich der größte Theil des Farbstoffes mit den unlöslichen Bestandtheilen am Boden des Gefäßes ab. Die Waschflüssigkeit enthält fast alle Arsensäure und einen Theil der arsenigen Säure gelöst, nebst etwas rothem und gelbem Farbstoff. Die rückständige Masse des Rohfuchsins wird mit Salzsäure und Wasser gekocht, bis die Lösung des Fuchsins vollständig geworden; die Flüssigkeit wird nach viertelstündiger Ruhe in tiefer stehende Bottiche gezogen und durch krystallisirte Soda (!) gesättigt, wobei der rohe chlorwasserstoffsaure Farbstoff als geschmolzener Kuchen durch die Kohlensäure an die Oberfläche gerissen und dann zu fernerer Behandlung abgeschäumt wird. Wie leicht einzusehen, geht hier alle angewandte Soda in Form von Chlornatrium und arsenigsaurem Natron verloren, da die Lösung in Gruben abfließt, woselbst sie einige Zeit mit Kalk in Berührung bleibt, oder bei der Nähe eines Flusses direct durch Canäle abgeführt wird.

Obige Waschflüssigkeit scheidet beim Eindampfen bis auf die Hälfte ihres Volums 5 Proc. vom Gewicht der Schmelze arsenige Säure, durch Sättigen mit Soda 3 Proc. Farbstoff von schmutzigrother Färbung ab; also von der arsenigen Säure kaum $^1/_4$ des technisch wieder verwerthbaren Körpers. Außerdem enthält dieselbe noch 2 Proc. Anilin, welche ebenfalls verloren gehen, wenn man sie nicht auf Kosten der Säuren durch Destillation mit Kalkhydrat wieder gewinnen will.

Abgesehen von den complicirten Operationen, welche das Product

unnöthigerweise vertheuren, hat man bei diesem Verfahren noch nicht die Sicherheit, ein arsenfreies Salz zu erhalten, bei einer lästigen Anhäufung schädlicher Flüssigkeiten.

Es wäre also meiner Ansicht nach rathsamer, das arsensaure Rosanilin darzustellen und von demselben ausgehend, arsenfreie Rosanilinsalze für den Handel zu liefern. Zu diesem Ende wird die Fuchsinschmelze in ihrem 4 bis 5fachen Gewichte Wasser gelöst, unter allmählichem Zusatz von so viel Kreide oder Marmorpulver bis ein herausgenommener Tropfen beim Erkalten auf einem Uhrglase beinahe farblos erscheint.

Der Zusatz von kohlensaurem Kalk bietet den Vortheil, alle arsenige Säure in Lösung zu bringen, während durch bloße Behandlung mit Wasser ein Theil dieser Säure beim Erkalten sich wieder ausscheidet oder gar nicht gelöst werden kann. Was das Gewicht des anzuwendenden kohlensauren Kalkes betrifft, so kann man bis zu $^1/_3$ vom Gewichte der in der Schmelze repräsentirten Arsensäure zufügen und kochen lassen, bis alle Kohlensäure entwichen ist; die heiße Lösung wird in Krystallisationsgefäße filtrirt und zum Erkalten hingestellt.

Nach einem oder zwei Tagen wird die Flüssigkeit in die Abdampfwannen abgezogen und mit einer dem Kalkgehalte entsprechenden Menge Schwefelsäure entweder gleich versetzt oder erst nachdem man durch Zusatz von einem Ueberschuß kohlensauren Kalkes den größten Theil der Arsensäure gefällt hat. Die Wahl zwischen diesen beiden Verfahrungsarten hängt von dem Ermessen des Fabrikanten ab, der zwischen zwei Uebeln für das geringste sich zu entscheiden hat. Bei ersterer umgeht man, bei größerem Verbrauch an Schwefelsäure, die Operation des Decantirens von dem gefällten arsensauren Kalk; man gewinnt auch dabei wieder einen Theil der Arsensäure, nebst der größten Menge der arsenigen Säure. Sobald nach Zusatz der Schwefelsäure erwärmt wird, scheidet sich der schwefelsaure Kalk rasch ab; die Flüssigkeit wird dann in andere Concentrationspfannen decantirt, welche ähnlich den Auslaugapparaten der Sodafabriken terrassenförmig übereinander gestellt seyn können; in jedem Kasten oder Pfanne scheidet sich eine dem Concentrationsgrade entsprechende Menge arseniger Säure in Pulverform aus. Das Endresultat ist eine concentrirte Lösung von Arsensäure, zum Theil gebunden an Anilin, Farbstoff und Ammoniak; man kann daraus nach dem Sättigen mit Soda das Anilin abdestilliren, den Farbstoff isoliren und ziemlich reines arsensaures Natron gewinnen.

10 Liter Waschwasser, in der Kälte mit 500 Grm. Marmorpulver behandelt und filtrirt, enthielten 317 Grm. AsO^5 und 176,5 CaO, welche zur Sättigung 300 — 305 Grm. Schwefelsäurehydrat erforderten.

Nach Entfernung des schwefelsauren Kalkes wurde beim Eindampfen ein reichlicher Niederschlag von arseniger Säure erhalten, der, obgleich nicht genauer gewogen, nicht weniger als 500 bis 700 Grm. betragen konnte.

Bei der zweiten Verfahrungsart hat man vorzüglich die gänzliche Bindung aller Säuren an Kalk und die Wiedergewinnung des in der Schmelze eingeschlossenen Anilins im Auge; das Uebrige ergibt sich aus dem oben Gesagten.

Der durch die erste Behandlung nicht vollkommen erschöpfte Rückstand wird mit einer neuen Menge Wasser gekocht und die Lösung in die Krystallisationspfannen filtrirt; die nach dem Erkalten abgezogene Mutterlauge wird zur Lösung der Rohschmelze verwendet.

Was die weitere Behandlung der in beiden Operationen erhaltenen Rosanilinsalze betrifft, so bietet dieselbe keine Schwierigkeiten, indem vermittelst des jetzt käuflichen Aetznatrons oder des ebenfalls nicht theuren Ammoniaks die Umwandlung in Rosanilin leicht bewerkstelligt wird. In Bezug auf die nachherige Lösung in den Säuren, deren Salze man erzielen will, sey nur bemerkt, daß die Krystalle um so schöner und vollkommener ausfallen, je concentrirter die Lösung gehalten wird und je langsamer sie erkaltet. Ich habe aus concentrirten Lösungen von chlorwasserstoffsaurem und schwefelsaurem Rosanilin stänglige Krystalle von 4 — 5‴ Länge erhalten, deren Oktaeder treppenförmig übereinander gelagert sind, mit vollkommener Ausbildung der Endflächen.

Je nach dem Säurequantum erhält man Fuchsin von mehr oder minder violettem Tone. Gewöhnlich enthält das im Handel vorkommende Fuchsin etwas violetten Farbstoff beigemengt; derselbe ist etwas löslich in heißem Wasser, daher seine Gegenwart im Fuchsin, aber vollkommen unlöslich in kaltem; man kann ihn daher leicht isoliren, indem man die Fuchsinkrystalle in viel kaltem, mit Salzsäure angesäuertem Wasser löst, beim Filtriren bleibt der violette Farbstoff auf dem Filter.

Bekanntlich enthält das Rohfuchsin auch ein lösliches Harz von schwach basischen Eigenschaften, aus welchem Nicholson das Chrysanilin ausgezogen hat. Zu derselben Zeit als A. W. Hofmann seine Arbeit über das Chrysanilin veröffentlichte, brachte das Haus Renard und Franc einen gelben Farbstoff unter dem Namen „Xanthin" in den Handel, welchen ich zuerst aus den Waschwässern des Bleu de Lyon dargestellt hatte. Das aus denselben durch Soda gefällte, wahrscheinlich von dem unvollkommen gereinigten Fuchsin herrührende Harz wurde mit verdünnter Salzsäure und Zink so lange in Berührung gelassen, bis die dunkel braunrothe Farbe der Lösung in Orangegelb übergegangen

war. Die filtrirte kalte Lösung wurde mit Ammoniak vorsichtig versetzt, bis eben ein pulveriger Niederschlag entstand; auf diese Weise gelang es den Farbstoff frei von Zinkoxyd zu gewinnen; derselbe stellt trocken ein ziegelrothes Pulver dar, welches, wenig löslich in Wasser, leichter löslich in verdünnten Säuren und vollkommen löslich in Alkohol, Seide und Wolle ohne Beize schön orange färbt. Ob dieser Stoff mit dem von Hofmann beschriebenen Chrysanilin identisch ist, kann ich nicht bestimmt sagen, indem es mir nicht gelang, krystallisirte Salze und besonders das schwer lösliche Nitrat damit zu gewinnen.

Als Material zur Bereitung des Xanthins bediente ich mich später des obigen Harzes; dasselbe wird in Salzsäure gelöst und ebenfalls mit Zinkabfällen erhitzt, bis die Flüssigkeit eine schöne, gelbe Farbe angenommen hat, und dann in erwähnter Weise mit Ammoniak gefällt. Will man dem Harz alles Rosanilin entziehen, so genügt ein successives Auskochen mit salmiakhaltigem Wasser, welches das Rosanilin als chlorwasserstoffsaures Salz löst und das Harz als einen gelbgrünlich schillernden Kuchen zurückläßt. Seide und Wolle werden dadurch schmutzig braunroth gefärbt.

Wird der ziegelrothe Niederschlag längere Zeit mit einem Ueberschuß von Ammoniakflüssigkeit digerirt, so verwandelt er sich in ein grüngelbes Pulver, welches in seinem Verhalten zu Säuren mit dem Chrysanilin einige Analogie zeigt.

Wir haben im Eingange gesehen, daß die Fuchsinschmelze ungefähr 2 Proc. ihres Gewichtes an Anilin zurückhält. Da die Rosanilinsalze um so löslicher in dem Waschwasser sind, je mehr Anilinsalz dasselbe enthält, so muß in der Technik die nächste Aufmerksamkeit auf eine regelrechte Darstellung der Schmelze gerichtet seyn. Arbeitet man immer unter denselben Bedingungen in Bezug auf Concentrationsgrad der Arsensäure, Temperatur und Mischungsverhältniß von Säure und Anilin, so muß man auch ein constantes Verhältniß constatiren können zwischen verbrauchtem oder der Reaction entgangenem Anilin und Säuremenge, oder, da letztere in ihrer Concentration variiren kann, zwischen verbrauchtem Anilin und erzeugter Rohschmelze.

A. Während halbjährigen Betriebes waren in Arbeit genommen worden:
68998 Kilogr. Anilin und
98439 Kilogr. syrupöser Arsensäure (60 bis 63 Proc. wasserfreier Arsensäure enthaltend).
Es entgiengen der Reaction durch Destillation 23951 Kil. Anilin und wurden erhalten:

102721 Kil. Schmelze. Charge der Retorten 15 Kil. Anilin auf 22 Kil. Arsensäure.

a.	Verhältniß des in Arbeit genommenen Anilins zu dem verflüchtigten	100	: 34,7
b.	Verhältniß des verbrauchten Anilins zur Arsensäure	45,7	: 100
c.	„ „ „ zur Rohmasse	43,8	: 100

B. In einer anderen Operation wurden die Retorten mit 10 Kilogr. Anilin auf 16 Arsensäure gefüllt; es wurden dabei erzielt:

a.	Verhältniß des in Arbeit genommenen zum verflüchtigten Anilin	100	: 36,87
b.	Verhältniß des verbrauchten Anilins zur Arsensäure	39,45	: 100
c.	„ „ „ zur Rohmasse	40,7	: 100

C. Endlich wurden die Retorten mit 20 Kilogr. Anilin auf 35 Kil. Arsensäure beschickt:

a.	Verhältniß des in Arbeit genommenen zum verflüchtigten Anilin	100	: 39,1
b.	Verhältniß des verbrauchten Anilins zur Arsensäure	34,8	: 100
c.	„ „ „ zur Rohmasse	33,8	: 100

Es war bei der letzteren Operation stärker erhitzt und die Masse so lange im Oelbade gelassen worden, bis kein Tropfen mehr überdestillirte und dieselbe beim Herausnehmen sogleich fest und spröde wurde. Dessenungeachtet enthielt die Schmelze noch 1,4 Proc. ihres Gewichtes Anilin.

Bei Wiederholung dieser Versuche im Laboratorium änderte ich nicht nur die Mischungsverhältnisse von Anilin und Säure, sondern auch die Temperatur, bei welcher die Reaction vor sich gehen sollte, so daß mit einem und demselben Verhältniß ein Versuch über freier Flamme, ein anderer im Oelbad zwischen 180 und 200° C., und ein dritter im Oelbad zwischen 200 und 210° gemacht wurde. Die Temperatur der Mischung wurde vermittelst eines in derselben befindlichen Thermometers beobachtet. Es stellte sich heraus, daß die Reaction erst beginnt nachdem alles Wasser fortgetrieben ist; bei allen Versuchen fieng die Masse, unter beständigem Sieden, bei 175° C. an sich zu färben, und stieg die Temperatur langsam, während noch etwas Anilin überdestillirte, bis 195°, wo die Operation als beendet angesehen werden konnte; zwischen 175 und 180° lag jedoch der eigentliche Punkt der Reaction. Dieß stimmt so ziemlich mit den Beobachtungen von H. Schiff und Béchamp überein.

Folgendes waren die Resultate, welche ich erhielt (Bedeutung der Buchstaben wie oben):

1. Ueber freiem Feuer: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 68 Grm.
   $a = {}^{100}/_{36,7}$ $b = {}^{43}/_{100}$ $c = {}^{44}/_{100}$
2. Oelbad 180° — 200°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 68 Grm.
   $a = {}^{100}/_{32,4}$ $b = {}^{46}/_{100}$ $c = {}^{43,8}/_{100}$

3. Oelbad 200° — 210°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 68 Grm.
   a = $^{100}/_{45{,}6}$ b = $^{37}/_{100}$ c = $^{34{,}5}/_{100}$
4. Oelbad 200° — 210°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 62 Grm.
   a = $^{100}/_{43{,}2}$ b = $^{35{,}5}/_{100}$ c = $^{33{,}8}/_{100}$
5. Ueber freiem Feuer: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 58,6 Grm.
   a = $^{100}/_{30{,}7}$ b = $^{40{,}6}/_{100}$ c = $^{40{,}6}/_{100}$
6. Oelbad 180° — 200°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 58,6 Grm.
   a = $^{100}/_{25{,}6}$ b = $^{43{,}6}/_{100}$ c = $^{40}/_{100}$
7. Oelbad 200° — 210°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 58,6 Grm.
   a = $^{100}/_{27{,}3}$ b = $^{42}/_{100}$ c = $^{40{,}5}/_{100}$
8. Oelbad 180° — 200°: AsO^5 (60 proc.) 100 Grm., Anilin 43 Grm.
   a = $^{100}/_{21}$ b = $^{34}/_{100}$ c = $^{34}/_{100}$.

Quantitativ das in der Schmelze enthaltene Rosanilin zu bestimmen, ist bei kleinen Mengen und vergleichenden Versuchen ziemlich schwierig; besser gelingt dagegen Aufdrucken von vergleichenden Mustern in verschiedenen Abstufungen der Farbe auf weißen Merinozeug und Fixiren durch Dampf; man erhält dadurch ein Kriterium für Intensität und Reinheit der Farbe, welches für die Technik maaßgebend ist. Ich fand für die Versuche 1, 5, 7 die Farbe der Muster am reinsten und intensivsten, weniger befriedigend fielen 3 und 4 aus.

Ohne ein endgültiges Urtheil in einer Frage fällen zu wollen, welche nur durch eine größere, mit aller Umsicht geführte und vollendete Versuchsreihe entschieden werden kann, glaube ich doch, daß man eine um so günstigere und schönere Ausbeute an Fuchsin gewinnt, je näher das Mischungsverhältniß von Säure und Anilin dem Aequivalentenverhältniß steht und je rascher die Operation zu Ende geführt wird. Diese zwei wesentlichen Punkte erklären für den mit dem Processe vertrauten Fachmann einerseits den schädlichen Einfluß eines großen Ueberschusses von Anilin auf die Ausbeute an rothem Farbstoff und andererseits die Nachtheile, welche eine zu große Verdünnung der Arsensäure mit Wasser herbeiführt, indem durch die Wasserdämpfe ein Theil des für die Reaction nöthigen Anilins mit fortgerissen wird. Bestimmte Anhaltspunkte bei der Erzeugung der Rosanilinsalze können auch nur allein zu einer Werthbestimmung der käuflichen Anilinsorten führen, indem sie uns in den Stand setzen, immer dieselben Bedingungen hervorzurufen, von denen die relativen Verhältnisse der mit dem Rosanilin entstehenden noch wenig bekannten Substanzen abhängen. Bekanntlich ist die fractionirte Destillation allein ein sehr unsicheres und unbequemes Mittel, die relativen Mengen der mit dem Anilin vermischten Homologen zu bestimmen. Ich glaube daher, daß eine quantitative Bestimmung der in der Schmelze enthaltenen Farbkörper, welche, in ihrem Verhalten gegen Säuren und Alkalien eine gewisse Stufenfolge der Basicität einhaltend, wahrscheinlich im

Zusammenhange stehen mit den das käufliche Anilin componirenden homologen Basen, eher zum Ziele führen würde. Ich bedaure, augenblicklich mich selbst nicht mit diesen interessanten Fragen beschäftigen zu können und empfehle sie daher den Fachgenossen zur wohlverdienten Beachtung.

Schließlich sey es mir erlaubt zu bemerken, daß mir die ganze auf Anilin bezügliche Literatur vorliegt, ich aber nicht näher auf einzelne vielleicht schon von Anderen berührte Thatsachen eingehen konnte, da ich nur die Absicht hatte in meinen Andeutungen dem praktischen Chemiker einige Winke zu geben. In chemischen Laboratorien wird des Neuen und Interessanten Manches gefunden, dem der technische Chemiker vielleicht schon längst begegnet ist, ohne näher darauf eingehen zu können, da für ihn praktische Anwendung die Hauptsache ist. Ich kann hierin nur folgender Bemerkung von Dr. Max Vogel im Vorwort zu seinem schätzbaren Werkchen „die Entwickelung der Anilin-Industrie" mich anschließen: „Die chemischen und technischen Journale bringen fast in jeder Nummer Neues über Anilinfarben, und noch viel Wichtigeres wird in den chemischen Fabriken, in den Färbereien und Druckereien von fleißigen Technikern erforscht, ohne daß die Mitwelt mehr als die Producte dieser rührigen Thätigkeit zu sehen bekommt."

III. Verbessertes Verfahren zur technischen Darstellung von Anilin.

Von allen in Vorschlag gebrachten Methoden zur Darstellung von Anilin hat sich meines Wissens die von Béchamp allein erhalten und als praktisch bewährt; alle anderen leiden an den Uebeln der Unzuverlässigkeit und des zu hohen Preises der Chemikalien, sind also in technischer Beziehung einer wohlverdienten Vergessenheit anheimgefallen. Das von Kremer (in diesem Journal Bd. CLXIX S. 377) angegebene Verfahren allein besitzt einen reellen Werth und könnte da in Anwendung kommen, wo es gelänge Zinkstaub nicht allein wohlfeil darzustellen, sondern auch nachher wieder zu verwerthen; bis jetzt ist es aber nicht gelungen, dem Zinkstaub seines immerhin hohen Preises wegen Eingang in die Anilinfabriken zu verschaffen. Die Reaction zwischen Zinkstaub und Nitrobenzin brachte mich auf den Gedanken, sie auch auf Eisen anzuwenden, und es ist mir wirklich gelungen, vermittelst Eisen ohne Beihülfe der theuren Essigsäure die Reduction des Nitrobenzins zu vollführen. Durch Wasserstoff reducirtes Eisen soll nach Kremer ebenso gut, jedoch langsamer wirken wie Zinkstaub; es ist jedoch praktisch ziemlich schwierig zu erzeugen und daher zu kostspielig. Besser bewährt sich gröbliches Pulver von Eisen oder sogar Gußeisen, welches verhältnißmäßig billig

ist oder erhalten werden kann. Mir gelang die vollständige Reduction noch sehr gut mit Pulver das durch ein Sieb von $^9/_{10}$ Millimeter Maschenöffnung geschlagen worden. Wenn man bedenkt, daß durch den Wegfall der Essigsäure wenigstens 10 Proc. an den Herstellungskosten des Anilins gespart werden, so ist dieses Verfahren für den fabrikmäßigen Betrieb gewiß beachtenswerth. Versuche sowohl im Laboratorium mit kleineren Mengen Material, als auch im größeren Maaßstabe bis zu 40 Pfund Nitrobenzin, haben mir stets ein vollkommen reines Product geliefert, welches der Rectification nicht bedurfte. Die Art der Anwendung des Eisens, welche ich als mein Eigenthum am 8. März 1864 bei der Lyoner Handelskammer als versiegeltes Packet deponirte, bedingt allein den Erfolg. Folgende zwei Versuche dürften zum besseren Verständniß des Verfahrens beitragen und dessen praktischen Werth einleuchtender machen.

In einem ersten Versuche erhielt ich aus 20 Pfd. Nitrobenzin und 15 Pfd. Eisenpulver, nachdem beide Stoffe mit angesäuertem (2 bis 2,5 Proc. Salzsäure vom Gewichte des Nitrobenzins) Wasser während zwei Tagen in Berührung geblieben, durch Destillation 11,96 Pfd. Anilin, welches durch etwas Kochsalz leicht vom Wasser getrennt werden konnte.

Folgendes sind die Resultate einer fractionirten Destillation:

Anilin gesammelt bis	185°	5 Proc.
„ „	von 185 — 190°	49,6 „
„ „	von 190 — 195°	26,4 „
„ „	von 195 — 200°	9,6 „
„ „	von 200 — 210°	4,8 „
	Rückstand	4,8 „

Brennmaterial (Steinkohlen) 100 Pfd.

Bei einem anderen Versuche wurden 40 Pfd. Nitrobenzin (dasselbe wie oben) und 60 Pfd. Eisenpulver unter Zusatz von angesäuertem Wasser in derselben Retorte während drei Tagen in Digestion gelassen. Durch Destillation mit 160 Pfd. Brennmaterial (Steinkohlen) wurden 24 Pfd. Anilin erhalten, dessen Zusammensetzung sich wie folgt ergab:

Wasser		3 Proc.
Anilin gesammelt bei	182°	5 „
„ „	von 182 — 185°	9 „
„ „	von 185 — 190°	57 „
„ „	von 190 — 195°	18 „
„ „	von 195 — 200°	8 „

Wie man sieht, ist das Verfahren, was Quantität des erhaltenen Productes betrifft, sehr befriedigend, indem in der Technik wohl selten mehr als 60 Proc. vom angewendeten Nitrobenzin an Anilin gewonnen werden. In Bezug auf Qualität wurde das Anilin ebenso gut befun-

den als das nach dem gewöhnlichen Béchamp'schen Verfahren dargestellte, wie die aus demselben bereitete Fuchsinschmelze colorimetrisch zur Genüge bewies.

Echternach (Luxemburg), im Januar 1866.

(Die Fortsetzung folgt.)

XCVI.

Ueber Graphotypie, ein Verfahren zum Ersatz des Holzstiches.

Aus dem Mechanics' Magazine, December 1865, S. 373.

Diese neue Methode, von Zeichnungen ohne die Hülfe des Graveurs Stöcke für den Druck in erhabener Manier darzustellen, ist die Erfindung des Hrn. De Witt Clinton Hitchcock, eines der ersten Zeichner und Graveure in New-York, auf welche derselbe in Folge eines Zufalles verfiel, worüber Hr. H. Fitz-Cook in der Sitzung der Society of arts vom 6. December 1865 Näheres mittheilte.

Im Sommer des Jahres 1860 war Hitchcock mit der Anfertigung einer Zeichnung auf Buchsbaumholz beschäftigt, und sah sich dabei genöthigt, einen Theil derselben durch Schaben zu entfernen und die betreffende Stelle des Holzes wieder weiß herzustellen. Das zu diesem Zwecke angewendete Material war die glacirte, mit Wasser und einer Bürste aufgeweichte, obere Fläche einer gewöhnlichen Visitenkarte — eine den meisten Zeichnern auf Holz geläufige Methode. Zufälliger Weise war die angewendete Karte eine von einer Kupferplatte abgezogene, und nach der Entfernung des glacirten Ueberzugs fand der Zeichner zu seiner Ueberraschung, daß die gedruckten Buchstaben unverletzt waren und in scharfem Relief dastanden.

Sein erster Versuch zur praktischen Ausbeutung des Gedankens, auf welchen dieser Zufall ihn geführt, wurde mit einer, aus einem gewöhnlichen großen Stücke Kreide herausgesägten Platte gemacht, welche er auf der einen Fläche durch sorgfältiges Schaben möglichst glättete. Auf diese glatte Kreidefläche trug er die Zeichnung mittelst eines Federkiels und einer Tinte auf, welche letztere aus Wasserglas-Lösung, gefärbt mit Indigo, bestand. Als die Linien der Zeichnung ganz trocken geworden waren, bürstete er mittelst einer Zahnbürste — jedoch ohne Anwendung von Wasser, wie dieß bei dem Weißen der Holzflächen mit der Glacirung einer Visitenkarte geschieht — alle die Theile der Kreidefläche hinweg,

auf welche keine Linien aufgetragen waren. „Die Linien der Zeichnung," so heißt es in der betreffenden Mittheilung, „bestanden buchstäblich aus Stein und widerstanden den Angriffen der Zahnbürste, wogegen die zwischen ihnen befindlichen Kreidetheilchen als eine Wolke von weißem Staub verschwanden und die imprägnirten Linien in Relief zurückließen, so daß diese von selbst einluden, ihre Festigkeit durch Abdrucken auf Papier zu erproben. Dieß konnte aber erst geschehen, nachdem die ganze Kreidemasse durch Sättigung mit Wasserglas-Lösung in Stein verwandelt war; schon nach einer halben Stunde war jedoch der Kreidestock auf die gewöhnliche Weise geschwärzt und gedruckt."

Später gelangte Hitchcock nach sehr zahlreichen Versuchen zu einem Verfahren, welches allem Anschein nach dem Holzstich, wenn auch nicht für alle, so doch für sehr viele Zwecke vorgezogen werden wird, da es weit billiger ist als xylographischer Druck und vor diesem noch den großen Vorzug hat, daß jeder, auch der feinste Strich des Künstlers mit unfehlbarer Genauigkeit reproducirt wird. Gegenwärtig wird das Verfahren in folgender Weise ausgeübt:

Zunächst wird die nöthige Menge der besten französischen Kreide zu feinstem Pulver gerieben, mit Wasser zu einer dünnen Milch angerührt und der zuerst sich absetzende Antheil bei Seite gestellt (mit anderen Worten, das Kreidepulver wird sorgfältig geschlämmt); dieß wird mehrere Male wiederholt, so daß alle harten und groben Theile abgeschieden werden; das auf diese Weise erhaltene sehr feine Kreidemehl wird getrocknet und durch ein Drahtsieb, welches per Quadratzoll zehntausend Oeffnungen hat, auf eine vollkommen glatte Zinkplatte gesiebt, so daß es auf derselben eine gleichmäßig starke Schicht bildet. Hierauf wird diese Schicht mit einer hochpolirten Stahlplatte bedeckt und dann unter einer hydraulischen Presse stark zusammengepreßt; nach dem Herausnehmen aus der Presse haftet die Kreide fest an der Zinkplatte und zeigt nach der Entfernung der Stahlplatte eine vollkommen ebene und glatte Oberfläche, welche dann nur noch „grundirt" zu werden braucht, damit die anzuwendende Tinte nicht fließt; sie ist dann zum Gebrauche für den Künstler fertig. Dieser verfährt wie gewöhnlich beim Auftragen einer Zeichnung auf Holz, indem er auf dem Stocke oder der Platte zunächst die Umrisse mit Rothstift aufträgt und dann mit Zobelhaarpinseln von verschiedener Größe und Stärke die Details Strich für Strich so aufträgt, wie sie nach dem Drucke erscheinen sollen. Die graphotypische Tinte ist ein Gemisch von Leim und Lampenschwarz und trocknet augenblicklich, so daß der Zeichner eine Reihe von Linien und Strichen,

so dick dieselben auch seyn mögen, gleich nach dem Auftragen mit anderen durchkreuzen kann.

Ist die Zeichnung vollendet, so werden die zwischen den Strichen derselben befindlichen Partien der Kreidefläche ungefähr bis zur Tiefe eines Achtelzolls mittelst Bürsten, welche theils aus Iltishaar, theils aus Seidensammt angefertigt sind, entfernt und dann wird die Kreideplatte durch Eintauchen in Wasserglas-Lösung gehärtet.

Hierauf wird von der Platte oder dem Stocke ein Abklatsch genommen und mittelst desselben nach dem gewöhnlichen Verfahren beim Stereotypiren ein Abguß aus Letternmetall angefertigt. Dieser Abguß und nicht die ursprüngliche Platte dient nun zum Drucken.

„Das Verfahren ist so zarter Natur," sagt Hr. Fitz-Cook, „daß man im Stande ist, mit dem Abdrucke des mit der graphotypischen Tinte befeuchteten Daumens, mit Federn, Gerippen von Blättern ꝛc. durch die Graphotypie in der gewöhnlichen Druckerpresse schöne Abdrücke darzustellen, während der feinste Haarstrich, den der Künstler zu machen im Stande ist, ebenso gut steht, wie die stärksten Partieen."

Der Letternmetall-Abguß kann ganz bequem binnen drei Stunden nach der Vollendung der Zeichnung auf der Kreideplatte erhalten werden, so daß das neue Verfahren einen bedeutenden Vorzug vor dem Holzschnitt besitzt, nicht allein hinsichtlich der Billigkeit, sondern auch in Bezug auf Zeitersparniß, insofern die Zeit, welche zwischen der Vollendung einer Zeichnung und der zu ihrer Vervielfältigung durch die Druckerpresse dienenden Platte verstreicht, eine außerordentlich geringe ist. Und bei dieser Billigkeit und Raschheit reproducirt das neue Verfahren das Werk des Künstlers mit absoluter, selbst vom ausgezeichnetsten Graveur unerreichbarer Genauigkeit.

Miscellen.

Ueber die Verwendung von Straßen-Locomotiven für große Transporte zwischen Pirmasenz und Bergzabern in der bayerischen Pfalz.

Nach mehrfach von ihm öffentlich ausgesprochenen Urtheilen [82] über die Zukunft der Straßen-Locomotiven für allgemeine Verkehrszwecke, dahin gehend, daß dieser Transportmethode nur ein schlechtes Prognostikon gestellt werden könne, veröffentlicht Hr. Prof. Rühlmann in den „Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins", 1865 S. 261, die Resultate des viel besprochenen Unternehmens, eine Straßen-Locomo-

[82] Man s. polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 2 (1862) und Bd. CLXVII S. 392 (1863).

tive für große Transporte zwischen Pirmasenz und Bergzabern anzuwenden. Dasselbe ist vollständig mißglückt, der Betrieb ist aufgegeben und die Maschine (von Tuxford und Sohn in Boston) versteigert worden.

Bei ebener, fest und gut gebauter und sorgfältig unterhaltener breiter Straße auf kurze Distanzen, bei besonders günstigen Verladungsverhältnissen, bei sehr hohen Futter- und Gespannspreisen würde die Straßen-Locomotive vielleicht mit einigem Vortheil zu verwenden seyn; bei nasser und schmieriger Straße aber, nicht sehr gut gebundenem Material, bei überfrorener Straße mit etwas Schnee leistete sie nur sehr wenig Auf einer Steigung von 6½ bis 7 Proc., wobei die Tags vorher nasse Straße überfroren und mit einem Anflug von Schnee gedeckt war, blieb sie stehen, indem sich das Rad drehte, ohne weiter zu kommen. Es mußte Kiessand aufgestreut werden, um die Locomotive, obgleich sie außer der eigenen Last nur den Transportwagen, mit circa 100 Ctrn. Kohle beladen, schleppte, wieder in Gang zu bringen. Ein großer Uebelstand war auch der starke Wasserverbrauch, bei einiger Leistung circa 1000 Liter alle 1½ Stunden. Nach einigen sehr wenig entsprechenden Fahrversuchen auf größere Entfernungen und nachdem sie circa 7 Wochen wegen gebrochener Achse des großen Rades und ausgebrochener Zähne eines der Stirnräder in Reparatur gestanden hatte, wurde sie schließlich verwendet, Straßenvorrathsmaterial auf eine Districtstraße in ziemlich ebener Lage in einer Ausdehnung von 2 — 3 St. Länge aufzufahren, wobei sie jedesmal auf dem angehängten Transportwagen circa 300 Ctr. Granit geladen hatte. So war sie 77 Tage, jedoch mit Unterbrechungen für Reparaturen, in Betrieb und betrug der Werth ihrer Arbeit während dieser Zeit 882 fl., wobei jedoch möglichst hohe Transportkosten angenommen und die beim Auf- und Abladen verwendeten Straßenwärter nicht in Rechnung gebracht scheinen. Die Betriebskosten an Kohlen, Wasserbeschaffung, Führer- und Heizerlöhnen betrugen täglich circa 12 fl. Der Anschaffungspreis der Locomotive betrug 9596 fl., die Reparaturen rund 960 fl.; mit Sicherheit kann angenommen werden, daß nach höchstens 4 Jahren regelmäßigen Betriebes die ganze Locomotive unbrauchbar geworden wäre. Nach Allem wird, wenn nicht ganz besonders günstige Verhältnisse obwalten, der Transport mit Pferden in jeder Beziehung billiger und vortheilhafter seyn, selbst wenn man von der jedenfalls mehr Sorgfalt und Kosten erfordernden Unterhaltung der Straßen und der nothwendigen Verstärkung von Brücken und Durchlässen absieht.

Stehbolzen der Locomotiv-Feuerkästen.

Der bekannte Uebelstand, daß die Stehbolzen, auf denen die Sicherheit eines Theiles von Kessel und Feuerwand der Locomotiven beruht, zuweilen abreißen, ist um so unangenehmer, als die bisher versuchten Mittel zur Entdeckung von Brüchen keineswegs zuverlässig sind. Die französ. Nordbahn hatte nun vor einiger Zeit vorgeschlagen, die Stehbolzen fein zu durchbohren, um entstehende Brüche durch das ausströmende Wasser sicher erkennen zu können. Da dieses Mittel als ganz zuverlässig erscheint und außerdem den Vortheil hat, die Stehbolzen noch etwas biegsamer zu machen, so daß sie weniger leicht brechen werden, so ließ die Cöln-Mindener Bahn im vorigen Jahre die zur Erneuerung kommenden Stehbolzen durchbohren und schrieb bei den Locomotivbestellungen durchbohrte Stehbolzen vor. Die Ausführung machte anfänglich etwas Schwierigkeit, da die Löcher im Verhältniß zum Durchmesser (einstweilen zu 5 bis 6 Millimeter angenommen) sehr lang werden. Die Schwierigkeiten sind aber in der Hauptsache überwunden und eigentliche Unzuträglichkeiten beim Einziehen ꝛc. haben sich bis jetzt in keiner Weise gezeigt. Die Oeffnung im Feuerkasten wird dort bis auf Weiteres geschlossen, um Zusetzen durch Asche, Schlacke ꝛc. zu verhindern. Die äußere Oeffnung ist zwar größtentheils durch die Bekleidung überdeckt, doch ist anzunehmen, daß bei etwaigem Bruche eines Stehbolzens das ausströmende Wasser dennoch hinreichend bemerkbar werden wird, und jedenfalls dürfte das Resultat der speciellen Revisionen als ganz gesichert zu betrachten seyn. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 6.)

Ueber Speisung der Dampfkessel mit fetthaltigem Condensationswasser.

Gegenüber den Untersuchungen neueren Datums über Dampfkessel-Explosionen (1861, 1865 u. s. w.), zu welchen u. a. als Ursache Fett und kohlensauren Kalk enthaltendes Condensationswasser angegeben wird, das zur Speisung der Dampfkessel angewendet wurde, [83] ist auf die Untersuchungen von Dr. Renner in Hamburg aufmerksam zu machen, welcher schon i. J. 1857 (s. polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 221) Gelegenheit hatte, oben erwähnte Erscheinungen zu studiren. In seiner angeführten Arbeit wird auf die Bildung von fettsaurem Kalk, d. i. einer Kalk-Eisenoxydul-Seife, hingewiesen und diese als die Ursache des Durchbrennens der Kesselwände bezeichnet.

Es ist von Interesse, die Erklärung des in neuerer Zeit vielbesprochenen Themas schon in einer älteren Arbeit zu finden, welcher, wie uns dünkt, seiner Zeit nicht die Aufmerksamkeit geschenkt wurde, die sie, wie die Folge lehrte, jedenfalls verdient.

Zur näheren Kenntniß des Nobel'schen Sprengöls; von Dr. C. List in Hagen.

Von dem Sprengöl, welches im vorigen Sommer in Haspe zu Sprengversuchen benutzt wurde, waren einige Proben zurückbehalten. Eine derselben, etwa 3 Loth betragend, hatte Hr. G. L. daselbst in einem Glasfläschchen in einem feuerfesten Schranke verwahrt. Vor einigen Tagen fand derselbe beim Oeffnen des Schrankes das Gläschen zertrümmert, unzählige Splitter in dem Raum ausgestreut, die darin befindlichen Papiere mit einer gelblichen Flüssigkeit befleckt und einzelne Tröpfchen an den Wänden haftend. Leider sind die Reste der Flüssigkeit zu Versuchen verbraucht worden, die nicht mit hinreichender Umsicht angestellt wurden, um zur Beantwortung der wichtigen Frage führen zu können, ob das Nitroglycerin von selbst explodirt war, und nur der Umstand, daß, wenn die vorhandene Menge wirklich zur Explosion gelangt wäre, die Wirkung sich ohne Zweifel nicht auf die Zertrümmerung des Fläschchens beschränkt hätte, sprach dafür, daß der Vorfall auf andere Weise erklärt werden müsse. Ich hielt, als ich Kunde von dem Geschehenen bekam, sogleich für das Wahrscheinlichste, daß in der Flüssigkeit der Beginn einer Zersetzung eingetreten sey, wie sie ja auch von der Schießbaumwolle bei längerer Aufbewahrung bekannt ist; die in reichlicher Menge sich entwickelnde salpetrige Säure mußte in dem Raum zwischen der Flüssigkeit und dem Stopfen eine so hohe Spannung annehmen, daß die Wände des Gefäßes zersprengt wurden. In dieser Annahme wurde ich noch dadurch bestärkt, daß der Korkstopfen nach Innen stark angefressen und fest von den Resten des Halses umschlossen aufgefunden war; den Beweis aber für die Richtigkeit dieser Ansicht haben mir zwei andere Proben desselben Spengöls geliefert. Die eine von diesen, war der hiesigen Realschule, die andere der Provincial-Gewerbeschule von Hrn. G. L. bald nach den Sprengversuchen in der Haspe zum Geschenk gemacht worden. Ueber erstere theilt mir Hr. Hetzer mit, daß er vor Kurzem einen Sprung am Boden bemerkt habe, aus welchem ein Theil der Flüssigkeit herausgedrungen war; beim Oeffnen des Stopfens war eine stürmische Entwickelung von salpetriger Säure eingetreten; der Rest der Flüssigkeit aber verhielt sich, nachdem er durch Waschen mit Wasser von Säure (Oxalsäure) befreit war, wie unverändertes Nitroglycerin. — Die dritte Probe fand ich in völlig unverdorbenem Zustand, sie explodirte eben so heftig, wie früher, und zeigte keine Spur von saurer Reaction. — Die Ursache des verschiedenen Verhaltens dieser drei, derselben Menge Sprengöl entnommenen Proben wird in der verschiedenen Temperatur liegen, welcher sie ausgesetzt waren: die beiden ersten befanden sich in Zimmern, welche den Tag hindurch geheizt wurden, die dritte hatte ich in einem ungeheizten Raume aufbewahrt.

---

[83] Man s. die Beobachtungen auf den Borsig'schen Werken in Oberschlesien, S. 161 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Die mitgetheilten Beobachtungen lehren uns über die Natur des Nitroglycerins zweierlei:

1) daß das Nitroglycerin einer freiwilligen Zersetzung unterworfen ist, daß diese aber mit keiner Gefahr verbunden ist, wenn dafür gesorgt wird, daß die sich entwickelnden Gase ungehindert entweichen können. Bei ruhigem Stehen kann dieß durch losen Verschluß, beim Versenden durch leicht anzubringende Sicherheitsventile geschehen. Weitere Untersuchungen müssen ergeben, ob, wie es aus dem Obigen sich zu ergeben scheint, die Zersetzung durch Vermeidung von Erwärmung verhindert werden kann;

2) daß das Nitroglycerin durch einen allmählich vermehrten Druck nicht zum Explodiren veranlaßt wird, selbst wenn dieser zu einer sehr großen Kraft anwächst. Wäre die Kraft, welche bei jenen beiden Proben das Glasgefäß zersprengt hat, durch einen momentanen Stoß ausgeübt, so würde dieser unfehlbar eine Explosion der ganzen Flüssigkeit bewirkt haben. (Berggeist, 1866, Nr. 10.)

Ueber freiwillige Zersetzung des Nitroglycerins; von Alfred Nobel.

Der vorstehende Artikel von Dr. List erwähnt eines Falles von freiwilliger Zersetzung des Nitroglycerins; zur Ergänzung der darin gegebenen Aufklärung will ich Folgendes hinzufügen.

Unter den organischen Verbindungen mit NO^5 und NO^4 gibt es einige constante und viele selbstzersetzliche. Zu den ersteren gehören das reine Nitroglycerin, das salpetersaure Ammoniak, das Nitromethyl u. a., zu den letzteren eine Serie von Producten, von denen die Schießbaumwolle die bekannteste ist.

Eine Selbstzersetzung bedingt durchaus nicht eine Entzündung; wo solche eintritt, wie bei der Schießbaumwolle, wird sie auf dieselben Ursachen zurückzuführen seyn, durch welche die gewöhnliche Baumwolle sich von selbst entzündet. Es existirt schwerlich irgend eine Flüssigkeit, in welcher durch langsame, organische Zersetzung die Temperatur der ganzen Masse bis auf 180° Cels. gesteigert werden könnte, und erst bei dieser hohen Temperatur kann ein Körper mit den Eigenschaften des Nitroglycerins zur Explosion kommen.

Eine directe Bereitung von chemisch reinem Nitroglycerin ist, wenn nicht unmöglich, doch mit sehr großen Kosten verbunden, da hierzu chemisch reine Salpetersäure und chemisch reines Glycerin erforderlich ist. Ein solches Product ist aber für die Industrie zu theuer. Es wird daher das Sprengöl aus rohem Glycerin und gewöhnlicher Salpetersäure dargestellt, das hieraus gewonnene Product ist aber, da es andere Nitroverbindungen enthält, welche sehr unconstant sind und demnach eine rasche Zersetzung des Nitroglycerins einleiten, vollständig unbrauchbar. Um diese Körper zu entfernen, wird in den von mir gegründeten und unter meiner Leitung arbeitenden Fabriken das Sprengöl einer umständlichen Reinigungsprocedur unterworfen. Durch diese wird das Fabricat beinahe vollständig chemisch rein und kann, ohne sich zu zersetzen, beliebig lange aufbewahrt werden. Ich besitze eine Flasche mit Sprengöl, welches 12 Jahre alt ist, vielfach einem Erwärmen in kochendem Wasser, bis auf 100°, der Sonnenwärme und den Sonnenstrahlen, auch prüfungsweise der Einwirkung vieler chemischer Körper ausgesetzt gewesen, ohne eine Spur von Zersetzung zu zeigen. Die Zersetzung einer kleinen Quantität Sprengöls von zweien im Juli v. Js. vorgenommenen Sendungen, wovon die eine nach Haspe, die andere nach Schlesien gegangen, und welche beide aus einer und derselben Operation herrühren, kann ich lediglich einer mangelhaften Reinigung des Sprengöls zuschreiben; diese ist aber, so viel mir bekannt, die einzige bis jetzt vorgekommene.

Das Zerspringen der Flasche in Haspe ist, wie von Hrn. Dr. List ganz richtig nachgewiesen, nur dem gehäuften Druck der Zersetzungsgase zuzuschreiben. (Berggeist, 1866, Nr. 14.)

In Wasser lösliches Anilinblau, nach Dr. Max Vogel.

Zur Prüfung der bereits bekannten Methoden, Anilinblau in Wasser löslich zu machen, sowie um einen Weg aufzusuchen, das Blau vollständig in im Wasser löslichen Farbstoff umzuwandeln, stellte Dr. Max Vogel („Die Entwickelung der Anilin-Industrie" S. 71 — 76) eine Reihe von Versuchen an, bei denen er gleiche Mengen der mit concentrirter Schwefelsäure behandelten Proben mit Wasser total auszog, die Extracte alle auf dieselbe Verdünnung brachte und colorimetrisch untersuchte. Er erhielt dadurch allerdings nicht das absolute, sondern nur das relative Verhältniß der löslich gewordenen Mengen und auch nur in annähernder Genauigkeit, doch sind die Resultate für die Praxis vollständig ausreichend. Wir stellen im Folgenden die Versuche und Resultate zusammen. Die nach der ersten Methode erhaltene Lösung diente als Normallösung; von den Proben wurde stets so viel genommen, daß immer das gleiche Gewicht Bleu de Lyon darin war.

I.	10 Grm. Bleu de Lyon wurden vorsichtig in ein Kölbchen eingetragen, worin sich 50 Grm. concentrirte Schwefelsäure von 66° Bé. befanden; das Kölbchen wurde im Oelbad eine Stunde auf 150° C. erhitzt, dann eine Probe genommen und erkalten gelassen.	Normallösung.
II.	Ebenso; nur wurde 2 Stunden auf 150° C. erhitzt.	Enthielt 150 Proc. weniger in Wasser lösliches Blau als die Normallösung.
III.	„ „ 3 „ „ „	„ 200 Proc. „
IV.	„ „ 4 „ „ „	„ 650 Proc. „
V.	„ „ 5 „ „ „ und in der 6. Stunde auf 180° C. erhitzt	„ 1500 Proc. „
VI.	Die Mischung 1 schnell auf 150° C. erhitzt . . . dann erkalten gelassen	„ 50 Proc. mehr „
VII.	Die Mischung 1 Stunde auf 130° C. erhalten . .	„ 50 Proc. mehr
VIII.	3 — 4 Stunden auf 130° C. erhitzt	„ „
IX.	Die nämliche Mischung auf 120° C. erhitzt, dann vom Feuer	„ 800 Proc. weniger
X.	Nr. IX auf 130° C. erhitzt, dann erkalten gelassen	„ 50 Proc. mehr
XI.	Nr. X einige Stunden auf 130° C. erhitzt . . .	„
XII.	Das nämliche Gemisch auf 130° C. 8—9 Stunden erhitzt	„ „
XIII.	1 Th. Blau, 4 Th. Schwefelsäure von 66° Bé. auf 130° C. erhitzt	ebensoviel
XIV.	Ebenso, aber 1½ Stunden lang auf 150° C. erhalten (Nicholson)	„ „
XV.	1 Th. Blau, 8 Th. Schwefelsäure von 66° Bé. circa 1½ St. auf 130—140° C. erhitzt (Gilbee)	„ 100 Proc. mehr
XVI.	1 Th. Blau, 8—10 Th. Schwefelsäure von 66° Bé. 10—15 Stunden auf 130° C. erhalten . . .	„ „
XVII.	1 Th. Blau, 20 Th. Schwefelsäure von 66° Bé. 1 Stunde auf 130° C. erhitzt	„ „
XVIII.	1 Th. Blau, 8 Th. rauchende Schwefelsäure . . circa 6 Stunden auf 130° C. erhitzt	„ 300 Proc. mehr, das Blau war in Wasser vollständig löslich.

Es ergibt sich daraus, daß bei längerem Erhitzen eines Gemisches von Bleu de Lyon und Schwefelsäure auf 150° C. die Löslichkeit des Blaues in Wasser schnell abnimmt, wohl weil bei der hohen Temperatur die immer concentrirter werdende Schwefelsäure störend einwirkt; denn der vom Wasser gelassene Rückstand ist nicht mehr völlig in Alkohol löslich. Es ist gleichgültig, ob man ein Gemisch von 1 Th. Bleu de Lyon und 5 Th. Schwefelsäure schnell auf 150° C. erhitzt, dann erkalten läßt oder es momentan bis auf 130° C. bringt oder längere Zeit auf letzterer Temperatur erhält. In jedem Falle wird bei diesen Operationen mehr Farbstoff, circa 50 Proc. mehr,

in Wasserblau verwandelt als durch das Experiment I. Wenn man dasselbe Gemisch nur bis auf 120° C. erwärmt, so wandelt sich wenig oder gar nichts in Wasserblau um; bei einer Concentration der angewendeten Schwefelsäure von 66° Bé. beginnt also bei 130° C. erst die eigentliche Reaction. Nicholson's Methode (XIV) ist nicht besser als die Probe I, auch XIII ist nicht empfehlenswerth. Nr. XV (Vogel), XVI (Gilbee) und XVII (Bolley) kommen sich nahe gleich und übertreffen alle anderen Methoden. Anwendung von mehr Schwefelsäure als 4 — 5 Th. befördert also die Verwandlung. Rauchende Schwefelsäure, bei 130° C. in dem angegebenen Verhältnisse angewendet, verwandelt alles Blau in Bleu soluble. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 6.)

Verwendung des Borax in der Färberei; von V. Kletzinsky.

Bereits früher (polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 456) ist von mir der Borax als Menstruum im Wasser unlöslicher Farbstoffe, somit als wahres Flottensalz für Porree, Krapp, Acaroid-Gummi, Gummi-Kino, Sandelholz, Curcuma und Drachenblut empfohlen worden; in gleicher Weise wirkt er vortrefflich für das indische Krappsurrogat der Morindawurzeln, Soranjeè, für das rothe Pigment der Bignonia chica, für das brasilianische Carajururoth, für das Orleangelb der Bixa orellana und die gelben Enzianfamenkapseln des Wongshy.

Außerdem ist der Borax in der Färberei als Fixirbad für unvollkommene Beizen, für basische Salze, die sich in den Fasern der gebeizten Gewebe abgelagert haben, das reinlichste und zweckmäßigste Agens, und in jeder Beziehung den Kuhkothbädern und Kreidebädern vorzuziehen; er verwandelt die basischen Salze in neutrale Borate, welche absolut unlöslich im Gewebe haften und eine gleiche, wenn nicht größere Anziehung auf die Farbstoffe der Flotten äußern, als die freien Sesquioxydhydrate der Beizen.

Endlich besitzt der Borax die Fähigkeit, die Fettsäuren theilweise zu verseifen und die Fette in wässeriger Lösung zu emulsiren, in so ausgezeichnetem Grade, daß er zur Herstellung aller sogenannten Weißbäder die zweckmäßigste Verwendung findet. (Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie; von V. Kletzinsky, Professor der Chemie an der Wiedner Communal-, Oberreal- und Gewerbeschule ꝛc. Wien, 1865.)

Nachtblau (Bleu de nuit).

Indigoschwefelsaures Kupferoxyd (cörulinschwefelsaures Kupferoxyd) wird in passender Menge der Appreturschlichte der Creppe- oder Tüllanglaisstoffe zugesetzt; die mit dieser Flüssigkeit imprägnirten Gewebe behalten auch bei Gaslicht und anderer künstlicher Beleuchtung ihre himmelblaue Färbung, ohne wie die anderen blauen Farben in Grün oder Grauviolett zu wechseln.

Das indigoschwefelsaure Kupferoxyd wird bereitet, indem man ein Quentchen bengalischen Indigos in fünf Loth rauchenden Nordhauseröls bei 20° C. durch 24stündige Digestion auflöst, die Masse mit 2⅔ Pfd. Wasser vermischt, die Lösung zur Abscheidung der ungelösten Phönicinschwefelsäure und der kohligen Reste der zerstörten anderen Indigostoffe filtrirt; die klar filtrirte verdünnte Lösung von Cörulinschwefelsäure oder Indigoblauschwefelsäure mit 5 Loth kohlensauren Kupferoxyds vermischt, nach vollständiger Entwickelung der Kohlensäure und erfolgter Sättigung vom Ueberschusse des kohlensauren Kupferoxyds abfiltrirt, und die filtrirte Lösung von cörulinschwefelsaurem Kupferoxyd (Nachtblau) zur gewünschten Concentration eindampft. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Flammenschutzmischung für Wäsche und Kleiderstoffe.

Da so häufig Unglücksfälle durch Entflammung der Kleider am Leibe vorkommen, so erscheint es nicht überflüssig, auf eine Flammenschutzmischung billigster Art aufmerksam zu machen, welche das kostspieligere am englischen Hofe übliche wolframsaure Natron vollkommen zu ersetzen geeignet ist.

Man erhält ein solches Flammenschutzmittel zum Imprägniren der Stoffe, wenn man gleiche Gewichtstheile käuflichen Zinkvitriol, Bittersalz und Salmiakblumen innig zusammenreibt und das Gemenge mit seinem dreifachen Gewichte an käuflichem Ammoniakalaun vermischt; das innig verriebene Gemenge der vier trockenen Salze verwandelt sich in Folge der chemischen Umsetzung durch Freiwerden von Krystallwasser in einen feuchten Brei, den man bei gelinder Wärme austrocknet. Setzt man der zum Schlichtemachen bestimmten Stärke ihr halbes Gewicht von diesem Flammenschutz zu, und appretirt man oder steift man die leicht entflammbaren Stoffe mit solcher auf gewöhnliche Weise mittelst warmen Wassers bereiteter Schlichte, so haben die Stoffe ohne sonstigen Nachtheil ihre feuergefährliche Entflammbarkeit eingebüßt. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Wasserdichtes Klebemittel von großer Zähigkeit.

Gemeiner oder venetianischer Terpenthin wird mit ungefähr 3 Proc. seines Gewichtes englischer Schwefelsäure innig gemischt; nach etwa zwölfstündiger Einwirkung wird die Masse in lauwarmem Wasser, welches 10 Proc. vom Gewichte des Terpenthins käufliches Zinkweiß aufgeschlämmt enthält, erweicht und gut durchgeknetet, hierauf aus dem Wasser genommen und getrocknet.

Leinöl wird bei gelinder Hitze auf sein halbes Volumen eingekocht, früher aber mit 20 Proc. seines Gewichtes Kautschuk versetzt, der vorher in seinem zwanzigfachen Gewichte rohen Terpenthinöls gequollen ist.

Löst man das obige Terpenthinpräparat unter Erwärmung in diesem kautschukhaltigen eingedickten Leinöl auf, so stellt die bis zur völligen Verflüchtigung des Terpenthinöls erhitzte Masse nach dem Erkalten ein Klebemittel von absoluter Wasserdichtheit und außerordentlicher Zähigkeit und Haftung dar, welches einer ausgedehnten technischen Verwendung fähig ist. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Deckglaskitt für mikroskopische Objecte, sowie für anatomische und pathologische Präparate.

Schmelzt man 3 Theile Canadabalsam bei gelinder Wärme und mischt den zerflossenen Balsam innig mit 1 Theil frisch ausgeglühtem Zinkweiß, so erhält man eine Composition (englischen Deckglaskitt für mikroskopische Objecte), welche sich bei gelinder Wärme, im geschmolzenen Zustande leicht und reinlich auftragen läßt, und in der Kälte allmählich ohne Sprödigkeit erhärtet; diese Substanz leistet beim Aufkitten der dünnen Deckgläschen aus Mondglas auf das Objectglas mit dem mikroskopischen Präparate die besten Dienste.

Um Deckscheiben von Glas auf die mit Spiritus gefüllten Präparatencylinder anatomischer und pathologischer Sammlungen dicht aufzukitten, so daß die Verdampfung des Spiritus aus den fertigen Präparaten verhindert wird, kann man sich entweder eines Kittes aus 1 Pfund feinsten Braunsteinpulvers und ½ Pfd. Natron-Wasserglas bedienen, oder man verwendet einen Kitt, welcher durch innige Verreibung von ½ Pfd. Mennige in 1 Pfd. Leinöl und Aufkochen des Gemisches unter stetem Rühren, bis zur Bräunung der Masse, bereitet wird.

Der erstere Kitt, von dem man sich immer nur sehr kleine Massen mengen darf, muß rasch und in der Kälte aufgetragen werden, da er schnell und sehr bedeutend erhärtet; er stellt einen dauernden Verschluß dar, welcher meistens ohne das Glas zu zerbrechen, nicht mehr geöffnet werden kann; der andere Kitt muß bei mäßiger Wärme

aufgetragen und kann nun auch wiederholt abgelöst werden, ohne das Glas zu gefährden; in Berührung mit starkem Alkohol und dessen Dämpfen erweicht er zwar, aber ohne den dichten Verschluß der in Ruhe aufgestellten Präparatengläser zu vereiteln. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Universalkitt.

Der im Droguenhandel jetzt häufig vorkommende Universalkitt ist zwar wirklich in zahlreichen Fällen sehr verwendbar, aber in Anbetracht seiner einfachen Zusammensetzung viel zu hoch im Preise; man kann sich denselben weit billiger bereiten, wenn man 1 Theil feinsten gutgebrannten Alabastergypses mit 3—5 Theilen scharf getrockneten Senegal-Gummis verreibt und das Gemenge im trockenen Verschlusse aufbewahrt. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Ueber Verfälschung des Petroleums.

Das in Cöln erscheinende Amtsblatt enthält folgende Bekanntmachung der königl. Regierung:

Das Petroleum wird in der jüngsten Zeit vielfach verfälscht, und zwar hauptsächlich in der Weise, daß man die schweren, sonst nicht zur Beleuchtung verwendbaren Paraffin-Oele durch Zumischung von Petroleum-Essenz (Naphta), welche ein specifisches Gewicht von 0,750 hat, auf ein spec. Gewicht von etwa 0,800 bringt. Solche Oele, welche sich der äußeren Erscheinung nach fast gar nicht von dem reinen Petroleum unterscheiden, indem höchstens ein stärkerer Geruch bei demselben vorwaltet, sind sehr leicht entzündlich und deßhalb im Gebrauch sehr gefährlich. Wird nun Essenz zu einem schweren Oele von 0,830 spec. Gewicht gesetzt, so treten beim Brennen von Lampen folgende Erscheinungen ein: Im Anfange kommt größtentheils eine Auflösung von schwerem Oel in Essenz zur Verbrennung, indem durch die Einwirkung der Wärme auf das Oel im Dochte ein Theil des schweren Oels im Dampfe der Essenz gelöst zur Verbrennung kommt. Mit dem Consum der Essenz hört auch die Verbrennung des schweren Oels auf; die Flamme geht zurück; es findet eine Verkohlung des Dochtes und späterhin ein Rußen statt. Um dieses zu vermeiden, hat man gutes Petroleum von 0,790—0,795 spec. Gewicht zugesetzt, oder aber die schweren Oele von nur 0,820 spec. Gewicht genommen. Es wird hierdurch zwar ein größerer Consum des schweren Oeles bedingt; es treten jedoch schließlich ebenfalls die obengenannten Uebelstände beim Brennen der Lampen ein. In einem Falle wurde ein solches verfälschtes Oel, welches ein spec. Gewicht von 0,800 hatte, näher untersucht, wobei sich ergab, daß dasselbe in 100 Raumtheilen aus circa 25 Vol. Essenz von 0,750 spec. Gewichte, 20 Vol. gutem Petroleum-Brennöl von 0,790 spec. Gewichte und 50 Vol. schwerem Oele, sogenanntem Schmier- oder Paraffin-Oel von 0,830 spec. Gewichte bestand. Zur Erkennung eines solchen Gemisches gibt es ein einfaches Mittel. Man mischt nämlich in einem passenden Gefäße einen Raumtheil mit kaltem Wasser zusammen, rührt das Gemisch gut um und gießt eine einen starken Strohhalm dicke Schicht des fraglichen Oeles darauf. Ist dasselbe frei von Essenz, so kann es durch einen brennenden Fidibus nicht entzündet werden. Uebersteigt aber der Essenzgehalt 12 Proc., so entzündet sich das Oel jedenfalls. Wir machen das Publicum hiermit auf diese gefährliche Mischung aufmerksam und warnen vor dem Gebrauch derselben als Beleuchtungsmaterial, da aus ihrer leichten Entzündlichkeit viele in der neuesten Zeit durch Explosionen herbeigeführte Unglücksfälle entstanden sind.

Ueber das Vorkommen des Harnstoffes in der Milch der grasfressenden Thiere; von J. Lefort.

Da der Harnstoff in der Milch der grasfressenden Thiere meines Wissens noch nicht aufgesucht wurde, so habe ich in dieser Hinsicht einige Versuche angestellt, woraus

sich ergibt, daß der Harnstoff zu den constituirenden und normalen Bestandtheilen der Milch gehört. Das von mir eingeschlagene Verfahren war folgendes:

8 Liter Molken, von der Milch zweier vollkommen gesunden Kühe herrührend, wurden etwas unter 100° C. abgedampft, wobei man von Zeit zu Zeit die käsigen und eiweißartigen Stoffe, welche sich niederschlugen, durch Filtriren absonderte.

Die so zur Syrupsconsistenz gebrachte Flüssigkeit setzte nach ihrer Abkühlung eine große Menge Milchzucker ab, imprägnirt mit einigen der unlöslichsten Salze der Milch.

Der vom Absatz getrennte flüssige Theil wurde in Alkohol von 85 Volumprocenten gegossen und dieses Gemisch dann im Wasserbade erhitzt, damit sich der Harnstoff in dem wässerigen Alkohol vollständig auflösen konnte.

Die Lösung wurde filtrirt und im Sandbade bis zur Syrupsconsistenz abgedampft, wornach man sie mit concentrirter reiner Salpetersäure in Berührung brachte. Nach 48 Stunden hatte sich ein reichlicher, gelb gefärbter, in Wasser leicht löslicher Niederschlag gebildet, welcher außer salpetersaurem Harnstoff einen beträchtlichen Antheil salpetersaures Kali enthielt. Die wässerige Lösung wurde mit kohlensaurem Baryt versetzt und im Sandbade bis zur Consistenz eines weichen Extractes abgedampft. Letzterer wurde in concentrirtem Alkohol aufgenommen, welcher eine gelb gefärbte Lösung gab, die eine beträchtliche Menge in prismatischen Nadeln krystallisirten Harnstoffes enthielt.

Ich konnte so von 8 Litern Molken, welche wenigstens 10 Liter reine Milch repräsentirten, 1½ Gramme salpetersauren Harnstoff gewinnen, welcher durch die Form seiner Krystalle und durch seine unlösliche Verbindung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd leicht zu erkennen war. (Comptes rendus, t. LXII p. 190; Januar 1866.)

Benutzung der Koprolithen zur Verwerthung der Dungstoffe in Städten; von Boblique.

Die Benutzung der Koprolithen oder fossilen, aus Kalkerdephosphaten bestehenden Excremente vorweltlicher Thiere, zu agronomischen Zwecken, als Dünger, ist eine allgemein bekannte Thatsache. In England werden bereits seit längerer Zeit alljährlich bedeutende Mengen dieser Substanz verbraucht, während die Verwendung derselben zu dem gedachten Zwecke in Frankreich, wo sich zahlreiche Lagerstätten von Kalkphosphaten finden, erst seit einigen Jahren Platz zu greifen beginnt. Allein die Verwerthung dieser so nutzbringenden Koprolithen scheint sich auf die gedachte Verwendungsweise nicht beschränken zu wollen. Ein französischer Chemiker, Boblique, hat kürzlich ein sinnreiches Verfahren erfunden, welches ihnen vielleicht einen noch bedeutenderen Verbrauch sichert als bisher der Ackerbau erforderte.

Boblique verwandelt nämlich die Koprolithen, welche in den Ardennen in großem Maaßstabe gewonnen werden, in Phosphoreisen, mit einem Phosphorgehalt von 14 bis 15 Proc. Zu diesem Behufe benutzt er einen Hohofen, in welchem die Koprolithen zusammen mit Eisenerzen aufgegeben werden. Das erblasene Phosphoreisen kommt nach Paris in Javel's Fabrik, und wird hier mit schwefelsaurem Natron behandelt, wodurch Schwefeleisen und phosphorsaures Natron entsteht, in welchem letzteren die ganze Natronmenge zur Verwerthung kommt. Wird nun dieses Natronphosphat in Abtritten mit einem gewissen Quantum von Magnesiasalzen zusammengebracht, so bildet sich phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, in welchem Salze der ganze Gehalt des Urins und der Fäcalsubstanzen an Ammoniak und Phosphorsäure fixirt ist.

Die Wichtigkeit des Boblique'schen Verfahrens liegt klar vor; denn bei dieser in so glücklicher Weise gelösten Frage ist nicht allein die öffentliche Gesundheitspflege, sondern es sind bei derselben auch die Besitzer der Koprolithlagerstätten interessirt, welche in Folge dieser Erfindung dem Abbau der ersteren eine weit bedeutendere Ausdehnung als bisher zu geben Veranlassung haben werden. (Annales du Génie civil, December 1865, S. 847.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XCVII.

Ueber die Anwendung der Heißluftmaschine in den Kleingewerben, sowie beim Bergbau und in der Hüttentechnik; von Conrector G. Delabar.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Heißluftmaschine, deren verschiedene Constructionssysteme und Verbesserungen in diesem Journale von Zeit zu Zeit mitgetheilt worden sind, hat bis jetzt in der Praxis nicht die Aufnahme gefunden, wie sie in den ersten Jahren nach ihrer Erfindung erwartet worden ist. Die Täuschung, in welcher anfänglich gar Viele befangen waren, daß nämlich die Heißluftmaschine bald die Dampfmaschine auf allen Gebieten der Technik und der Industrie verdrängen werde, mußte nach und nach von Jedem aufgegeben werden, und zwar aus Gründen, welche wir bei einer früheren Gelegenheit näher auseinandergesetzt haben.[84] Bei den Schiffsmaschinen, den Locomotiven und den größeren stationären Fabrikmaschinen ist daher in der neuesten Zeit auch gar keine Rede mehr von der Anwendung der heißen Luft als motorische Kraft. Auf diesen Gebieten finden wir die Dampfmaschine noch immer fast ausschließlich in Anwendung.

Einige Aufnahme fand die Heißluftmaschine indessen in den Kleingewerben; aber auch da hauptsächlich nur in solchen Fällen, wo sie bestimmt ist, die noch theurere Betriebskraft des Menschen zu ersetzen, und wo man sich eben die ihr noch anklebenden Mängel und Uebelstände gerne gefallen läßt, oder in solchen Fällen, wo eine kleinere stationäre oder locomobile Dampfmaschine schon wegen der größeren Gefährlichkeit hinsichtlich des benöthigten Dampfkessels nicht zulässig ist.

Uebrigens hat sich aus den an verschiedenen Orten mit solchen Heißluftmaschinen vorgenommenen Versuchen[85] in Bezug auf ihren Verbrauch

---

84 Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 11.

85 Man s. polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 81 und a. a. O.

an Brennmaterial herausgestellt, daß sie, wenn auch mehr als die großen, so doch nicht mehr, sondern eher weniger als die kleinen Dampfmaschinen an Brennstoff bedürfen. Und auch diesem Umstand, in Verbindung mit anderen Vortheilen, ist es zuzuschreiben, daß die calorische Maschine in den Kleingewerben schon da und dort eingeführt worden ist, so z. B. zum Betriebe verschiedener Werkzeuge und Arbeitsmaschinen in kleineren Werkstätten, oder zum Betriebe von Schnellpressen in Buchdruckereien und ähnlichen Werken.

Bereits liegen auch schon einige Berichte vor, wornach dieselbe nicht ohne Vortheil im Berg- und Hüttenbau, namentlich für Grubenzwecke Verwendung gefunden hat.

So berichtet die preußische Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen in Bd. XI S. 260, über eine zu Dortmund erbaute calorische Maschine von 1 Pferdekraft, die auf der Grube „Zufälligglück" bei Herdorf im Revier Daaden bei Siegen (in Rheinpreußen) zur Wasserhaltung aus einem 10 Lachter tiefen Gesenke unter der Stollensohle verwendet werde. Diese Maschine habe loco Grube 500 Thlr. gekostet, nebst circa 190 Thlr. für die Aufstellung und die dabei benöthigten Materialien. Die von derselben in Bewegung gesetzte $4^1/_2$zöllige Saug- und Hubpumpe mache per Minute 21 Hube von 12 Zoll und hebe 2,15 Kubikfuß Wasser 10 Lachter hoch; jedoch könne der gewöhnliche Wasserzufluß mit 16 Huben per Minute bewältigt werden. Die Betriebskosten sollen sich, einschließlich 3 Scheffel (= $5^1/_3$ Kubikfuß preuß.) Kohks zur Feuerung, per 24 Stunden auf 2 Thlr. $2^3/_4$ Sgr. berechnen.

Eine solche Anwendung calorischer Maschinen findet sich darum auch in mehreren Fach-Zeitschriften befürwortet [86], und erhellt der Nutzen derselben zunächst bei der Wasserhaltung in kleinen Gesenken und Abhauen, welche vielleicht erst später zu vollständigen Schachtanlagen erweitert werden sollen. Denn während man bei vorfindlichen 1—2 Kubikfuß Grundwasser derartige Abteufungen mittelst calorischer Maschinen unbehindert und mit geringen Neben-Unkosten vornehmen und weiterführen kann, wird schon 1 Kubikfuß bei 18—20 Lachter Teufe mit Menschenhänden nicht mehr zu bewältigen seyn. Für die Folge wird sich aber die Anwendung der calorischen Maschinen auch auf andere, bisher mehrentheils kostspielig und zeitraubend durch menschliche oder thierische Kräfte ausgeführte Arbeiten beim Bergwerksbetrieb ausdehnen lassen.

---

[86] So im Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann pro 1865 und im Berggeist vom 9. Januar 1866.

Zu solchen Gebrauchszwecken wird im Berggeist a. a. O. namentlich die Förderung aus Tage-Schächten gezählt, „die für Haspelförderung bereits zu tief, auf denen indessen die Anlage größerer Dampfmaschinen localer Schwierigkeiten, geringer Förderquanta wegen, oder endlich vom finanziellen Standpunkt aus nicht beliebt seyn dürfte.“ „Da man bei fast allen Erzbergbauen meistens über der Thal-Horizontale abgebaut hat und doch nur Bausohlen von 10—20 Lachter nach der Tiefe zu anwendet, so wird, gegenüber der bisherigen Benutzung tonnenlägiger Gesenke im Erzfallen zur Förderung auf die Stollensohle, die Herrichtung saigererer Schächte bei Einführung der Förderungsmethode mittelst calorischer Maschinen als vortheilhafter anzustreben seyn, und diese Förderanlage sowie deren Betriebskosten sich zweckmäßiger und billiger ausweisen.“

„Es dürfte fernerhin in concentrirten Kohlenbauen, wo aus nicht zu langen Hauptquerschlägen zum Schachte gefördert wird, eine versuchsweise Anstellung der calorischen Maschine zur horizontalen Seilförderung von Interesse seyn, so lange das Quantum der gewonnenen Massen nicht in ein zu ungünstiges Verhältniß zu dem zur Verfügung stehenden Kraftaufwand der Maschine tritt.“

„Gegenüber der bereits üblichen Pferdeförderung wird sich eine derartige Fördermethode, d. i: eine Anwendung calorischer Maschinen für diese Zwecke, nur vortheilhaft ausweisen.“

„Endlich sind die calorischen Maschinen als Motor für kleine, resp. vereinzelte Erzaufbereitungs-Apparate und ebenso zweckdienlich für Kohlen-Separations-Trommeln zu empfehlen.“

Was die Verbrennungsproducte der zu solchen Grubenzwecken benutzten calorischen Maschinen betrifft, so können dieselben, da der Verbrauch an Brennmaterial nur gering ist, kaum eine belästigende Rauchmenge abgeben. In tieferen Grubenbauen würden Ableitungsröhren von 140—190 Millimeter lichtem Durchmesser vollkommen hinreichen, um sowohl die Verbrennungsgase als auch die im Cylinder der Maschine verbrauchte heiße Luft abzuführen. Sollte man hierbei das zu schnelle Abrosten der Eisen- oder Zinkblechröhren befürchten, so müßten nöthigenfalls schwache Thonröhren oder je nach der Oertlichkeit, andere geeignete Hülfsmittel zum Abführen dieser Gase angewendet werden. Und was die Kosten dieser Anlagen anbelangt, so werden sie sich nicht höher stellen als bei jeder anderen mechanischen Einrichtung zum Emporheben der erwähnten Wassermenge. Denn würde man z. B. zu diesem Zwecke locomobile Dampfmaschinen, die ihrer leichten Handhabung wegen den calorischen Maschinen am nächsten stehen, verwenden, so müßte man ja

zur Abführung des Rauches und Dampfes gleichfalls Ableitungsröhren anwenden, abgesehen davon, daß die Aufstellung eines Dampfkessels in der Grube, wie schon bemerkt, immer mit Gefahr verbunden ist, da die Beaufsichtigung desselben daselbst nicht so leicht ist wie über Tage und sich auch das Grubenwasser nicht immer gut als Speisewasser verwenden lassen dürfte.

Auch gibt die Bedienung der calorischen Maschinen nicht viel zu schaffen, indem sie sich lediglich auf die Feuerung und das Einölen der beweglichen Theile wie der Stopfbüchsen und Lager beschränkt, was so wenig Zeit in Anspruch nimmt, daß man hierzu keines besonderen Wärters bedarf, sondern diese Arbeiten durch einen mit der Einrichtung der Maschine einigermaßen bekannten Arbeiter oder Fahrsteiger nebenbei besorgen lassen kann.

Endlich ist es bei der Benutzung der calorischen Maschinen für Grubenzwecke, bezüglich des Einbringens wünschenswerth, dieselben so zu construiren, daß sie in mehrere Theile zerlegt, also leichter transportirt und gehandhabt werden können. Das Schwungrad, wie der Cylinder, wird deßhalb aus zwei Theilen zusammengesetzt, die an den Stoßflächen genau abgedreht und zusammengepaßt seyn müssen, damit deren Zusammenstellen in der Grube ohne Schwierigkeit vor sich gehen kann.

Die Fundamentirung in der Grube betreffend, so würde die ganze Maschine am zweckmäßigsten auf ein starkes Holzgevierte zu stehen kommen, welches ebenfalls schon über Tage zugelegt und der Maschine genau angepaßt seyn muß. Die Befestigung dieses Geviertes in der Grube selbst wird sich dann nach den räumlichen Verhältnissen und der Bodenbeschaffenheit zu richten haben, indessen wohl ohne Schwierigkeiten geschehen können.

Nach allem dem darf man also wohl hoffen, daß durch weitere geeignete Verbesserungen die Heißluftmaschine endlich doch zu einem brauchbaren Motor für die Kleingewerbe, sowie für den Bergbau und die Hüttentechnik werde umgeschaffen werden können.

Hr. Gustav Schmidt, Professor in Prag, weist in dieser Beziehung in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1865 S. 135, auf eine solche muthmaßliche Verbesserung hin, welche Hr. Friedrich Arzberger, k. k. Hüttenverwalter zu Vordernberg, in Vorschlag gebracht habe und welche darin bestehe, „daß der Speisekolben nicht durch eine gleichförmig rotirende Kurbel, sondern durch eine Kurbel bewegt werde, welche ihre ungleichförmige Bewegung durch Combination einer gewöhnlichen Kurbelschleife und zweier Räderübersetzungen im Verhältniß

von 2 : 1 und 1 : 2 erlange." Der Mechanismus zur Ausführung dieses Vorschlags findet sich in Fig. 1 im Aufriß und in Fig. 2 im Grundriß skizzirt.

Um nachzuweisen, daß hierdurch wirklich der Effect der Maschine erhöht und somit vielleicht der Nachtheil eines absichtlich angewandten größeren Spielraumes zwischen dem Blechmantel des Verdrängers und dem Cylinder ausgeglichen wird, erlauben wir uns, die kurze Auseinandersetzung, welche Hr. Schmidt zu diesem Behufe in dem erwähnten Artikel gibt, hier wörtlich aufzunehmen. Er sagt: „Die Vorgänge, welche mit der Luft in einer geschlossenen calorischen Maschine stattfinden, können am besten graphisch dargestellt werden, indem man das Volumen als Abscisse und die Spannung als Ordinate aufträgt. Das vom Arbeitskolben durchlaufene Volumen ist dem Kolbenweg, also bei Vernachlässigung der Kurbelstangenlänge dem Sinus versus des Stellungswinkels ω der Arbeitskurbel proportional. Wir tragen also vom Anfangspunkt O der Coordinaten, Fig. 3, nach links den Cosinus OP des Stellungswinkels $AOM = \omega$ auf. Für den ersten todten Punkt A der Kurbel des Arbeitskolbens ist $\omega = 0$, cos. $\omega = 1$, also $OA = 1$ nach links aufzutragen; für den zweiten todten Punkt ist $\omega = 180^0$, cos. $\omega = -1$, also $OB = 1$ nach rechts aufzutragen. AB stellt dann das ganze vom Arbeitskolben durchlaufene Volumen vor. Sey nun, nach demselben Maaßstab aufgetragen, AC das Volumen im Speisecylinder und im schädlichen Raum der Maschine, so wechselt das gesammte Volumen der in der Maschine eingeschlossenen Luft von CA bis CB. Diese Luft hat in jedem Augenblick in allen Räumen der Maschine die gleiche, von der Stellung der Kurbel abhängige Spannung, weil alle Räume beständig mit einander communiciren, jedoch die Temperatur der in den verschiedenen Räumen befindlichen Luft ist eine verschiedene, und durch diese Verschiedenheiten wird die Spannung der gesammten Luftmasse bedingt. Wenn der Speisekolben oder Verdränger von der warmen Seite gegen die kalte hingeht, so verdrängt er die vor ihm befindliche kalte Luft und treibt sie auf die heiße Seite, es vermindert sich das Volumen der kalten und vermehrt sich das Volumen der heißen Luft. Steht also der Arbeitskolben gerade im ersten todten Punkt, während der Speisekolben die Luft auf die heiße Seite treibt, so findet eine Erwärmung bei constantem Volumen statt, somit eine rasche Steigerung der Spannung. In dem Maaße aber als die Geschwindigkeit des Kolbens wächst, wird der erhitzten Luft ein immer größer werdender Raum geboten, die Spannung steigt nicht mehr so rasch wie bei der Erhitzung unter constantem Volumen, bleibt dann vorübergehend constant,

wobei die Erwärmung unter constantem Druck erfolgt, und beginnt sodann wieder abzunehmen, d. h. es erfolgt Expansion. Würde der Speisekolben in den todten Lagen der Arbeitskurbel seine Bewegung momentan vollenden und dann stehen bleiben, so ergäbe sich das Diagramm der Fig. 4."

Darin bedeutet:

CA das Anfangsvolum mit der Temperatur t_1,

AM die Anfangsspannung,

AN die Spannung nach der Erhitzung auf t_2 bei constantem Volumen,

NP die Curve der Spannung während der Expansion auf das Volumen CB, wobei die Temperatur von t_2 auf t_3 sinkt, ohne daß von außen Wärme hinzu- oder wegkommt,

BP die Spannung am Ende des Kolbenweges bei der Temperatur t_3,

BQ die Spannung nach plötzlicher Abkühlung auf die Temperatur t_4 bei constantem Volumen,

QM die Curve der Spannung während der Compression auf das Anfangsvolumen CA, wobei ohne Zu- oder Abführung von Wärme die Temperatur wieder von t_4 auf die Anfangstemperatur t_1 steigt,

MNPQ die Diagrammsfläche, welche die von der Maschine während einer Umdrehung entwickelte Roharbeit mißt.

Findet die Bewegung des Speisekolbens nur theilweise plötzlich, theilweise aber derart statt, daß sowohl in der Erhitzungs- als Abkühlungsperiode die Spannung während eines gewissen Kolbenweges constant bleibt, so entsteht ein Diagramm MRSPTU. Und unter der Voraussetzung, daß die Speisekurbel der Arbeitskurbel um 90^0 vorauseilt[87], gestaltet sich dann das wirkliche, von einem Indicator aufgenommene Diagramm als eine, innerhalb der Fläche MRSPTU liegende, die Begrenzungslinien derselben tangirende Curve. Die Anwendung des Arzberger'schen Mechanismus würde dagegen ein Diagramm liefern, welches an die Linien MNPQ tangirend erschiene, folglich das gewöhnliche Diagramm in allen vier Ecken überragen würde, und nach einer von Hrn. Schmidt und Hrn. Arzberger gemeinschaftlich gemachten Untersuchung um 15 Proc. größer wäre als bei der gewöhnlichen Kurbelbewegung.

In einer besonderen Abhandlung (in derselben Zeitschrift, 1865

---

87 Man s. die Schlußanmerkung meiner Abhandlung im vorhergehenden Hefte dieses Journals S. 343.

S. 137) macht Hr. Arzberger den weiteren Vorschlag, die Heißluftmaschine in der Hüttentechnik als Heißluftgebläse zu verwenden.

Da uns diese Art der Nutzanwendung der heißen Luft von ganz besonderem Interesse zu seyn scheint, so erlauben wir uns, den Hauptinhalt der erwähnten Abhandlung hier ebenfalls folgen zu lassen.

Das von Hrn. Arzberger vorgeschlagene Gebläse ist nun aber nichts Anderes als Laubereau's Verdränger mit einem Saug- und Druckventil. Die Anordnung ist aus Fig. 5 ersichtlich, worin:

f der Feuerungsraum,

e der Essencanal,

k, k' der Zu- und Abfluß des Kühlwassers,

K der Kolben mit Blechmantel b, welcher letztere wie bei Laubereau's Verdränger an K festgenietet ist,

s das Saugventil,

d das Druckventil und

w eine Welle, die durch eine ganz geringe Betriebskraft in Bewegung gesetzt wird, um den Kolben K auf- und abzuziehen. Da der Druck auf beiden Seiten des Kolbens gleich groß ist, so hat diese Kraft bloß Reibungswiderstände zu überwinden.

Das Spiel dieses Gebläses ist einfach Folgendes: Steht der Kolben K oben, so wird die eingeschlossene Luft nach unten in den heißen Theil getrieben, wo sie selbst erhitzt und ausgedehnt wird; steht der Kolben K aber unten, so wird die eingeschlossene Luft in den oberen kalten Theil getrieben, wo sie sich wieder abkühlt und zusammenzieht. In Folge dieses abwechselnden Erwärmens und Abkühlens und des damit zusammenhängenden Ausdehnens und Zusammenziehens öffnen sich auch abwechselnd die Ventile und zwar wird bei jedem Hub durch das Ventil s Luft angesogen und durch das Ventil d eine entsprechende Menge der erwärmten Luft wieder in die Windleitung gepreßt.

Diese calorische Maschine, welche ohne alle Kolbendichtung die Arbeit direct in Form von heißem Wind abgibt, hat vor den bestehenden Maschinen dieser Art in der That Manches voraus, nämlich:

1) daß jede Kolbendichtung in heißer und trockener Luft bei ihr, wie gesagt, ganz wegfällt;

2) daß mit dieser Dichtung auch viel an Bewegungshindernissen wegfällt, welche bei den geringen wirksamen Pressungen auf die Flächeneinheit bei den sonstigen calorischen Maschinen immer beträchtlich groß sind;

3) daß das Gebläse, wenn man nicht hohe Pressungen, wie bei Bessemer's Proceß verlangt, z. B. für Holzkohlen-Hohöfen mit 25—30‴ (österr. Maaß) Pressung auch noch geht, wenn der schädliche

Raum ziemlich groß ist, — ein Umstand von der größten Wichtigkeit, da dann die Maschine noch lange gehen kann, wenn auch der Blechmantel b, b (Fig. 5) durch die Wärme schon stark verzogen ist.

Als Gebläse hat die Maschine aber noch die weiteren Vortheile geringer Windverluste, leichter Fundirung und Aufstellung, und da die eigentliche Arbeit direct an die Luft und an keine Maschinenbestandtheile übertragen wird, sehr geringer Betriebskraft. Ueberdieß kann dabei ein besonderer Winderhitzungsapparat erspart werden.

Der bedeutendste Nachtheil dieses Gebläses besteht dagegen darin, daß ein großer Theil der heißen Luft wieder gekühlt werden muß, wodurch natürlich viel Wärme verloren geht. Es ließe sich zwar ein Heißluftgebläse construiren, bei welchem man alle erwärmte Luft als Gebläseluft erhielte; allein dieses würde wieder die Einfachheit und damit viele der erwähnten Vortheile einbüßen. Durch eine theoretische Entwickelung, die wir des beschränkten Raumes wegen hier jedoch übergehen müssen, auf die wir aber unsere Leser verweisen, sucht der Verfasser das Gesagte nicht nur zu bestätigen, sondern aus derselben zugleich noch einige andere wichtige Schlüsse über das Wesen dieser neuen Gebläsemaschine zu ziehen. So zeigt er in ersterer Beziehung durch eine wirkliche Berechnung, daß dieselbe in der That einen sehr großen schädlichen Raum verträgt, ohne dadurch in der Windlieferung viel ungünstiger, oder gar unbrauchbar zu werden. Denn wird der schädliche Raum gleich dem ganzen Verdrängervolumen angenommen, so wird dadurch das Volumen der während einem Spiele ausgeblasenen Luft erst um 12 Procent vermindert, und dann wäre die Maschine des schädlichen Raumes wegen noch keineswegs zu verwerfen. Nimmt man den schädlichen Raum aber nur zu $^1/_5$ des Verdrängervolumens an, so wird die während einem Spiele ausgeblasene Luftmenge erst um 2,4 Proc., also verhältnißmäßig nur sehr unbedeutend verringert.

In letzterer Beziehung ergibt sich dagegen aus seinen Rechnungen das Resultat, daß der Volumenseffect des Gebläses ein sehr schlechter wird, wenn man das Maximum an dynamischer Arbeit erhalten will, woraus folgt, daß dieses Gebläse eben nur dann brauchbar ist, wenn man wirklich sehr heißen Wind nöthig hat, und wenn ein großer Theil der Wärme nicht in Form von dynamischer Arbeit, sondern in Form von hoher Windtemperatur seine Nutzanwendung findet.

Wenn deßhalb auf diese Weise die Aufgabe der Heißluftmaschine auch nur sehr einseitig gelöst werden kann, so geht aus dem Mitgetheilten doch so viel hervor, daß diese neue Art der Wärmebenutzung voraussichtlich mehr Erfolg als die meisten übrigen bis jetzt bekannt-

gewordenen calorischen Maschinen haben wird und daß dieselbe darum auch alle Beachtung verdient.

XCVIII.

Einfaches Verfahren, die Niederdruck-Schiffsmaschinen behufs beträchtlicher Brennmaterial-Ersparniß in Hoch- und Niederdruck-Maschinen umzuändern, von Emil Andreae, Oberingenieur der k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft in Alt-Ofen bei Pesth.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Bei der Wichtigkeit der Brennmaterial-Ersparniß ist man in der letzten Zeit immer mehr auf das System von Hoch- und Niederdruck-Dampfmaschinen zurückgekommen, und wendet dasselbe auch bei Schiffen mit großem Erfolg an. Es entstand nun die wichtige Frage, was mit den kostspieligen Niederdruck-Maschinen anzufangen ist, denn mit dem Zeitgeist fortschreitend und die Kohlenersparniß als Hauptbedingung betrachtend, müßte man dieselben verwerfen und durch Hoch- und Niederdruck-Maschinen ersetzen, was mit sehr bedeutenden Kosten verknüpft wäre.

Es ist dem Herrn Andreae gelungen, in einfacher Weise und mit sehr geringen Kosten die bestehenden Niederdruck-Maschinen in Hoch- und Niederdruck-Maschinen umzuändern, welche selbst das Woolf'sche System bedeutend übertreffen, weil bei seinem System die Kolben so gestellt sind, daß beim todten Punkte des einen Kolbens der andere in der Mitte des Cylinders steht, also in vollster Arbeit ist, wodurch bekanntlich die Maschinen einen viel regelmäßigeren Gang bekommen und auch viel leichter zu manipuliren sind, als es bei den Woolf'schen der Fall ist; bei letzteren Maschinen stehen nämlich beide Kolben zu gleicher Zeit auf dem todten Punkte und wenn daher kein Schwungrad vorhanden ist, wie bei den Schiffsmaschinen, so hat man einerseits die sehr starken Stöße, welche durch den todten Punkt hervorgebracht werden, und andererseits eine schwierige Manipulation zum Rück- und Vorwärtsstellen der Maschine.

Die beigegebene Zeichnung zeigt, auf welche einfache Art erwähnte Umänderung zu bewerkstelligen ist. Fig. 6 stellt nämlich eine Niederdruck-Maschine nach Penn'schem System (mit senkrecht oscillirendem Cylinder) dar, welches System fast bei allen Schiffsmaschinen in Anwendung

gebracht ist; Fig. 7 hingegen stellt dieselbe Maschine nach der Umänderung in eine Hoch- und Niederdruck-Maschine dar.

Es ist also Fig. 6 eine Niederdruck-Maschine mit zwei Cylindern; wie bekannt, strömt hier der Dampf bei a und b in die Cylinder A und B, und geht, nachdem er seine Wirkung vollbracht hat, in den Condensator C, wo er verdichtet wird und eine Luftleere entsteht, welche bei beiden Cylindern mitwirkt. Die dem Herrn Andreae patentirte Umänderung besteht einfach darin: daß der eine Cylinder A durch einen Hochdruck-Cylinder A', Fig. 7, ersetzt ist, welcher direct von dem Hochdruck-Dampfkessel durch das Dampfrohr a' gespeist wird, und daß der Dampf nach vollbrachter Wirkung durch das Rohr b' in den Cylinder B strömt, welcher jedoch umgedreht ist, damit die Einströmung bei b' stattfindet, und die Ausströmung bei a', von wo aus der Dampf in den Condensator C geleitet wird.

Durch das hier beschriebene einfache Andreae'sche System, eine Niederdruck-Maschine in eine Hoch- und Niederdruck-Maschine umzuändern, werden erfahrungsgemäß 40 bis 45 Proc. an Brennstoff erspart.

Die Administration der k. k. priv. Donau-Dampfschifffahrts-Gesellschaft hat sich entschlossen, nachdem die beiden ersten Dampfboote „Juno" und „Mercur" nach dem Andreae'schen Verfahren umgeändert und während eines Jahres dem Dienste übergeben waren, alle ihre Maschinen nach diesem sehr gelungenen Systeme umzugestalten und es sind gegenwärtig 14 große Maschinen von 100 bis zu 200 Pferdekräften theilweise fertig und theilweise noch in der Umgestaltung begriffen.

Bemerkungen zu den Abbildungen.

Figur 6 stellt im Maaßstabe von 1/4 Zoll = 1 Fuß engl. die Niederdruckmaschine (Penn'schen Systems) des Dampfschiffes „Juno" dar:

Cylinderdurchmesser	43 1/4 Zoll engl.
Kolbenhub	42 „ „
Dampfdruck per Quadratzoll engl.	14—18 Pfd. Zollgew.
Absperrung nach zwei Dritteln des Hubes.	
Räder mit festen radialen Schaufeln, mittlerer Durchmesser	15 Fuß 4 Zoll engl.
Anzahl der Rotationen per Minute	26.
Kohlenverbrauch per Stunde	18,20 Ctr. Zollgew.

Kessel: 2 Stück eckige Röhrenkessel mit 2300 Quadratfuß Heizfläche.

Figur 7 stellt in demselben Maaßstabe die Abänderung dieser Maschine in eine Hoch- und Niederdruck-Maschine dar:

Durchmesser des großen Cylinders (früher gebrauchter) .	43¼ Zoll engl.
Durchmesser des kleinen Cylinders (neu erzeugt) . .	28 „ „
Kolbenhub (beider Cylinder gleich, Kurbeln u. Welle die alten)	42 „ „
Dampfdruck per Quadratzoll engl.	60 Pfd. Zollgew.

Kessel: 2 Stück cylindrische Röhrenkessel mit 1400 Quadratfuß Heizfläche.

Steuerung:

kleiner Cylinder:	Excent. 3½ Zoll,	Voreilwinkel	= 30°,	lineares Voreilen	= 1/16 Zoll.
großer „	„ 3½ „	„	= 15°,	„ „	= 3/8 „

Absperrung im kleinen Cylinder, nach zwei Dritteln des Hubes.

Räder mit beweglichen Schaufeln, mittlerer Durchmesser .	14 Fuß 8 Zoll engl.
Anzahl der Rotationen per Minute	29 — 30.
Kohlenverbrauch per Stunde	9,80 Ctr. Zollgew.

XCIX.

G. Uhlhorn's Kuppelung für gemeinschaftlich wirkende Motoren.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

In Bd. CXLIV S. 461 dieses Journals wurden bereits die Vorzüge der vom Hrn. Commerzienrath G. Uhlhorn in Grevenbroich (bei Cöln) erfundenen Kuppelung hervorgehoben; dieselbe ist seitdem in einer großen Anzahl von Exemplaren durch den Erfinder an den verschiedensten Betriebswerken von 2 — 120 Pferdestärken ausgeführt worden und hat sich überall auf das Beste bewährt.

Mit anerkennenswerther Bereitwilligkeit hat uns der Erfinder die Genehmigung ertheilt, nunmehr auch die Construction seiner Kuppelung mitzutheilen.

Wir geben die Zeichnung, Fig. 26 — 28, ohne Maaßstab, nur in den Verhältnißgrößen der einzelnen Theile, da die Dimensionen der Kuppelung für die jeweilige Kraftübertragung besonders berechnet werden müssen.

Dieselbe basirt auf dem Princip eines Sperrrades, ist aber in einer sinnreichen, zweckentsprechenden Form ausgeführt, welche Einfachheit mit Stabilität verbindet, worauf es gerade hier so wesentlich ankommt.

Sie besteht aus zwei scheibenförmigen Haupttheilen A′ und A″, welche auf die Betriebswellen B′ und B″ fest aufgekeilt sind; zu beiden Seiten der Kuppelung müssen die Wellen in Lagern laufen.

Der eine Theil A′ ist etwas größer als der andere A″ und mit

einem Rande a versehen, so daß er den Theil A″ in sich aufnehmen kann. Letzterer hat diametral gegenüberstehend zwei Ausschnitte, wie aus b Fig. 26 ersichtlich; in diese Ausschnitte sind Klinken (Sperrkegel) d gelegt, die sich darin um einen bestimmten Bogen drehen können; die beiden Grenzlagen der Klinken sind in c und e Fig. 26 gezeichnet, woraus ersichtlich, daß ihr äußeres Ende einmal in die Peripherie der Scheibe A″ fällt, das anderemal aus derselben hervorragt. Durch die flachen, in die Scheibe A″ eingelassenen und an derselben angeschraubten Winkel f, werden die Klinken d in ihrem Lager erhalten, ohne an der Drehung gehindert zu seyn; sie sind für die Lage der Winkel f mit entsprechenden Ausschnitten versehen. In dem Rande a der Scheibe A′ befinden sich ebenfalls zwei diametral gegenüberliegende Ausschnitte, wie g Fig. 28 zeigt (der Erfinder hat es später für zweckmäßig erachtet, vier solcher Ausschnitte, in gleichmäßigen Abständen an der Peripherie, anzubringen). Neben diesen Ausschnitten ist an der inneren Fläche des Randes a eine flache Feder h eingelassen, welche nach innen gespreizt ist. Wird nun der Theil A″ mit den eingelegten Klinken d in A′ geschoben, so kann sich derselbe in der Richtung des Pfeils x frei innerhalb des Randes a der Scheibe A′ drehen, indem die Klinken d in der Lage, wie bei e angegeben, beharren. Geschieht jedoch die Drehung entgegengesetzt, in der Richtung des Pfeils y, so greifen die Federn h, welche mit ihrem beweglichen (gespreizten) Ende auf der Peripherie der Scheibe A″ hingleiten, die Klinken d an der Spitze an und schieben sie in die Ausschnitte g des Randes a, wodurch der Theil A′ mitgenommen wird. Damit die Klinken d von den Federn h sicher erfaßt und ausgehoben werden, sind an der Peripherie der Scheibe A″, in die Ausschnitte b derselben ausmündende und sich allmählich verlaufende Nuthen n von der Breite der Federn h eingefeilt. In diese Nuthen oder Furchen n legen sich die Federn h ein und schieben die Klinken d in die Ausschnitte g des Randes a. Die Scheibe C in Fig. 27 ist über die Nabe des Theiles A″ weggeschoben, und an den Rand a mittelst Schrauben i Fig. 26 glatt aufgeschraubt, wodurch beide Kuppelungstheile zusammengehalten werden und von dem ganzen Mechanismus äußerlich nichts sichtbar ist. Eine relative Bewegung zwischen den beiden gekuppelten Wellen ist nur an der Fuge, welche die Scheibe C mit der Nabe A″ bildet, zu bemerken.

Sollen nun mehrere Motoren gemeinschaftlich arbeiten, so muß jeder derselben durch eine solche hier beschriebene Kuppelung mit einer gemeinschaftlichen Arbeitswelle verbunden seyn, um zu erreichen, daß ein Motor, der zeitweise langsamer läuft, durch die anderen nicht mit-

geschleppt werde, sondern mitarbeiten kann, wenn seine Kraft zum Betriebe erforderlich ist, ohne den Fortgang der anderen, ihm voreilenden zu hemmen.

Der Theil A" ist demnach mit der Arbeitswelle, A' dagegen mit der Betriebswelle des Motors verbunden. Bleibt nun dieser Motor zurück, so löst sich die Verbindung und die anderen treiben die Betriebswelle allein.

Während nun der erstere Motor ganz leer läuft, kann sich in seiner Schwungmasse so viel lebendige Kraft ansammeln, daß er wieder schneller zu laufen beginnt und in dem Augenblicke wieder eingreift, wo er den anderen voreilen will, während diese anfangen langsamer zu laufen, wenn sie die Arbeitswiderstände allein zu besiegen haben.

Auf diese Weise ist die Wirkung der Motoren, wenigstens im Allgemeinen, keine continuirliche, sondern eine stoßweise zu nennen, und wird nur dann zu einer ganz gleichförmigen Kraftäußerung, wenn die Summe der Nutzeffecte aller gemeinschaftlich wirkenden Motoren genau gleich den Arbeitswiderständen ist.

Wir sagen, daß die Wirkung nur eine stoßweise *zu nennen* ist, denn in der Wirklichkeit hat sich der Uebergang des Angriffs des angekuppelten Motors kaum bemerkenswerth gemacht, die Kuppelung sich vielmehr als eine sehr wesentliche Verbesserung gegen alle bisher bekannten Einrichtungen zu gleichem Zwecke bewährt.

Ihre Vorzüge bestehen in der großen Einfachheit der Construction und der soliden Verbindung der einzelnen Theile, ganz besonders ist die Form und Lagerung der aus Stahl hergestellten Sperrklinken (Sperrkegel) d als eine zweckmäßige hervorzuheben; dann aber auch in der Sicherheit mit welcher der Apparat functionirt und dabei keiner nennenswerthen Abnutzung unterliegt, es treten die Sperrkegel erst dann in Wirksamkeit, wenn sie in der ganzen zum Angriff bestimmten Länge über die Peripherie der inneren Scheibe vorgetreten sind und dann mit der vollen Arbeitsfläche anliegen.

Diese Vorzüge treten beim Vergleich der *Uhlhorn*'schen Erfindung mit der in Bd. CXVIII S. 343 dieses Journals beschriebenen und durch Abbildungen dargestellten Sperrklinken-Kuppelung des Hrn. *Pouyer-Quertier* klar hervor. Das Bedürfniß einer zweckmäßigen Kuppelung für gemeinschaftlich wirkende Motoren ist a. a. O. durch Hrn. J. *Köchlin* ausführlich erörtert worden, und wir glauben, daß demselben durch die sinnreiche Construction des Hrn. Commerzienraths *Uhlhorn* vollständig abgeholfen ist. S.

C.

Geschoßwirkung durch fortgepflanzten Wasserdruck.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1865, ist S. 638 aus den Comptes rendus de l'Académie des sciences ein Aufsatz des Hrn. Baron Séguier mitgetheilt, worin derselbe anknüpfend an seine mit Windbüchsen von 40 Atmosphären Druck und mit gemischten Ladungen angestellten Versuche (worüber S. 190 in diesem Bande des polytechn. Journals berichtet wurde), die Wichtigkeit der Rolle bespricht, die der Plötzlichkeit irgend einer Kraftentwickelung in Bezug auf die Gefäßwände, innerhalb deren dieselbe vor sich geht, zufällt und zu dem Ende die Erfolge nebeneinander stellt, welche stattfinden, wenn man eine Flintenkugel das eine Mal senkrecht gegen eine in der Luft hängende Glasscheibe und das andere Mal in der Achsenrichtung eines in's Wasser getauchten hohlen Glascylinders abfeuert.

Während im ersteren Falle bekanntlich die Glasscheibe einfach von der Kugel durchbohrt wird, sonst aber ganz bleibt, weil die vom Anschlage des Projectiles getroffenen Theilchen, wegen der Raschheit des ihnen gewordenen Bewegungsimpulses, denselben nicht weiter mitzutheilen vermögen, wird ein in Wasser suspendirter hohler Glascylinder, nach den von Baron Séguier gemachten Versuchen, wie ein Faß dessen Reifen plötzlich gelöst werden, in Längenstreifen seiner Wandmasse zerlegt, sobald eine abgeschossene Flintenkugel längs seiner Achsenrichtung durch das Wasser hindurchfährt, und ist ein solcher hohler Glascylinder nur theilweise in's Wasser eingetaucht und man schießt dann eine Flintenkugel längs seiner Achsenrichtung hindurch, so bleibt der über dem Wasser hervorstehende Theil desselben ganz unversehrt, während sein unter Wasser befindlicher Theil dadurch gewissermaßen in Faßdauben zerlegt wird, die Grenze beider Erfolge sich an der Wasseroberfläche dann aber wie durch eine mit dem Diamant eingeschnittene Linie abzeichnet.

Indem Baron Séguier die Erklärung der Erfolgverschiedenheit, welche dadurch entsteht, daß eine abgeschossene Flintenkugel entweder durch das Medium der elastischen atmosphärischen Luft oder vermittelst unzusammendrückbaren Wassers auf Gefäßwandungen einwirkt, der Akademie überließ, hat er noch zwei mit Wasser gefüllte Vasen im Demonstrationsversuche dadurch gesprengt, daß er in ihnen sogenannte Glasthränen (rasch in kaltem Wasser abgekühlte Tropfen geschmolzenen Glases) durch plötzliche Aufhebung des Zusammenhanges ihrer im gespannten

Zustande befindlichen Theilchen (mittelst Abbrechens der Spitze) zum Zerfallen brachte.

General Morin wies dann in der Akademie auf die Analogie dieser Versuchsresultate mit den bereits vor 30 Jahren an der Schießschule zu Metz durch die HHrn. Piobert, Morin und Didion festgestellten Einwirkungen hin, welche bei der Durchfurchung von in einem Bassin enthaltenem Wasser mit Kanonenkugeln, durch fortgepflanzten Druck desselben auf seine Einschließungswände hervorgebracht werden, worüber im Memorial de l'Artillerie No. VII Näheres mitgetheilt ist.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

CI.

Moreau's Pfeil-Flinte.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Im Bulletin de la Société d'Encouragement vom October 1865 erstattet Hr. C. Laboulaye S. 581 Bericht über eine von dem Büchsenmacher Moreau in Paris (rue Saint-Denis No. 380) construirte Pfeil-Flinte. Diese Flinte schießt einen in Fig. 10 und 11 in zwei rechtwinkelich zu einander stehenden Seitenansichten dargestellten Pfeil mit Eisenschaft D und Stahlspitze G, an dessen eingeschnittener cylindrischer Basis H eine Schnur F befestigt ist, durch welche der den Pfeil abschießende Schütze mit von demselben getroffenen Fischen ꝛc. in Verbindung bleiben, das Entweichen derselben also verhindert und so zur Erhöhung von Nutzen und Vergnügen der betreffenden Jagd beigetragen werden soll.

Die Einrichtung der in Fig. 8 dargestellten Flinte ist höchst einfach. Der bis zur erforderlichen Tiefe mit einem seitlichen Einschnitte C (Fig. 8 und 9) versehene Lauf derselben wird durch Riegel A und Klinke B à la Lefaucheux vom unteren Rohrende aus mit seiner in Fig. 14 dargestellten Metallkapselpatrone geladen und in das wieder geschlossene Rohr dann der in Fig. 10 und 11 dargestellte Pfeil so von der Mündung aus eingeführt, daß dabei der am Geschoßkopfe angebrachte Bügel E in der Rohrrinne C niedergleitet, das mit einer Schlinge versehene Schnurende F aber seitlich aus derselben hervorsteht, wodurch es, nachdem der Geschoßfuß H (Fig. 10 und 11) in die Patronenhülse i (Fig. 11)

eingesetzt worden ist, mit dem Seilende einer Seilrolle zusammengeknüpft werden kann, welche seitwärts des Schaftes vom Spaltringe G (Fig. 12 und 13) in entsprechendem Etui festgehalten wird.

Nach den im Jardin d'acclimatation in Gegenwart des Berichterstatters angestellten Versuchen sollen mit diesem Gewehr auf 12 bis 15 Meter Distanz Fische ganz wohl getroffen und hiernach leicht von dem Schützen herangezogen werden können.

Schließlich weist Hr. Laboulaye auf den Nutzen hin, welchen eine derartige im größeren Maaße ausgeführte Construction möglicherweise als Rettungstaubringer für Schiffbrüchige 2c. haben könne.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

CII.

Spencer- und Henry-Büchsen mit Patronenmagazin.

Den officiell abgegebenen Urtheilen von mehr als zwanzig Generalen und höheren Officieren der amerikanischen Armee entsprechend, wornach die namentlich seit Sherman's Expedition errungenen Erfolge derselben zum großen Theile der Bewaffnung von mehr als einem Viertheile dieser Armee mit den von Spencer und Henry construirten Hinterladungsbüchsen zuzuschreiben sind, welche durch Patronenmagazine von der Form eines zweiten Laufes sieben und beziehungsweise fünfzehn Schüsse ohne Unterbrechung hintereinander abgeben lassen, hat nach Nr. 51 der Allgemeinen Militär-Zeitung von 1865 das schweizerische Bundes-Kriegs-Departement am Schlusse vorigen Jahres Versuche mit der Henry'schen Repetirbüchse anstellen lassen, welche ergaben, daß das Füllen des Magazins derselben mit 15 Patronen nur 15 Secunden Zeit erfordert und weitere 12 Secunden dann zum Abfeuern derselben genügen.

Ein beigefügter Auszug aus einem Berichte des früheren Capitäns, jetzigen Contreadmirals Dahlgren über eine von Hrn. Winchester, Theilhaber der N. H. Arms Comp. gelieferte und den gewöhnlichen Proben unterworfene sogenannte Revolverbüchse von Henry besagt Folgendes:

„Die Hauptneuerung, welche bei dieser Waffe in Anwendung kommt, besteht in dem Patronenmagazin und in der Art, die Patronen in den Lauf zu bringen. Die Büchse enthält zwei aus einem Stücke geschmiedete,

über einander liegende Läufe, von denen der obere gezogen, der untere nicht gezogen ist. Der untere, welcher ganz dieselbe Länge wie der obere hat und so weit ist, daß er die Patronen bequem aufnehmen kann, ist eben das Patronenmagazin. An dem oberen Ende desselben ist eine Spiralfeder angebracht, welche, sobald das Magazin nach Einladung der Patronen geschlossen ist, auf die hintereinander liegende Reihe derselben einen Druck ausübt, der gerade stark genug ist, immer die unterst liegende Patrone, gleichgültig wie viel oder wenig sich noch im Magazin befinden, bis auf den Boden desselben herabzudrücken. Das dort befindliche Patronenlager ist eine Art beweglicher Klappe, die mit einem Hebel, der im ruhenden Zustand zugleich den Abzugsbügel bildet, in Verbindung steht. Oben ist das Patronenlager offen, und ebenso schneidet der eigentliche Lauf, welcher hinten keinen Verschluß hat, in gleicher Höhe mit dem Anfang des Patronenlagers ab, so daß sich über dem letzteren ein hohler Raum befindet, in welchen auf der vorderen Seite die beiden Läufe einmünden, während von der hinteren die Schloßtheile und der betreffende Arm des oben erwähnten Hebels eingreifen. Schlägt man nun den Hebel auf, so wird das bewegliche Patronenlager in die Höhe gehoben, bis es sich in gleicher Höhe mit dem Laufmundloch befindet (zu gleicher Zeit spannt sich auch das Schloß). Beim Zurückführen des Hebels wird die Patrone gefaßt und in den Lauf geschoben, während das bewegliche Patronenlager an seine Stelle zurückgeht. Die Patrone, welche jetzt im Laufe sitzt, bildet zu gleicher Zeit den Verschluß desselben. Sie besteht aus einer mit einer Pulverladung versehenen kupfernen Kapsel, auf welcher vorn das Geschoß sitzt, während der Boden eine Füllung von Knallquecksilber enthält, die die Entzündung bewirkt.

„Das Gewehr ist jetzt schußbereit; die Entzündung erfolgt durch einen Schlag gegen den mit Knallquecksilber gefüllten Boden der Patrone, welcher jedoch nicht von dem Hahn selbst ausgeht (wie bei den sogenannten Salonpistolen), sondern von einem Bolzen, der durch das Niederschlagen des Hahns vorgetrieben wird.

„Die bei den Versuchen zur Anwendung gekommene Büchse war folgendermaßen zusammengestellt:

Totalgewicht der Waffe	9,81 Pfd.
Gewicht des Laufs und Magazins . .	3,35 Pfd.
Seelendurchmesser	0,43 Zoll
Zahl der Züge	6
Breite der Züge	0,10 Zoll
Tiefe der Züge	0,05 Zoll

„Die Züge haben an der Kammer einen Drall von 120 Zoll und an der Mündung einen solchen von 33 Zoll.

„Die Patrone hat folgende Gewichtsverhältnisse:

Kugel	216	Gran
Pulver	25	„
Talg	2	„
Metallhülse	50	„
Knallquecksilber	2	„
Die ganze Patrone	295	Gran.

„Die Patrone, welche man anwandte, um die mit dieser Waffe zu erreichende Percussionskraft zu prüfen, erhielt 31 Gran Pulver.

„Die Schießversuche mit der Büchse wurden an zwei aufeinander folgenden Tagen in nachstehender Reihenfolge vorgenommen und ergaben die folgenden Resultate: Zunächst wurden 180 Schüsse abgegeben, und dabei nur die Zeit des eigentlichen Schießens, ganz abgesehen von der Zeit, die das Laden erforderte, in Anschlag gebracht; es zeigte sich, daß man zu dem bloßen Spannen und Losdrücken dieser 180 Schüsse eine Zeit von 3 Minuten 36 Secunden brauchte, was für das Losschießen der mit allen Schüssen geladenen Büchse durchschnittlich 18 Secunden macht. Dann wurden 120 Schüsse abgegeben, bei denen die Zeit des Ladens mit in Anrechnung kam; hierbei ergab sich, daß die 120 Schüsse eine Zeit von 5 Minuten 45 Secunden bedurften, also 10 Schüsse durchschnittlich nicht ganz 29 Secunden.

„Um die Trefffähigkeit zu prüfen, wurden zwei Scheiben, die erste in einer Distanz von 328, die zweite in einer Distanz von 728 Fuß aufgestellt. Die Schüsse wurden indessen zum großen Theil auch von ungeübteren Schützen abgegeben, so daß man nach den Resultaten kein entscheidendes Urtheil fällen kann. Ein geübter Schütze traf die erste Scheibe, 18 Zoll im Quadrat, unter fünfzehn aufeinander folgenden Schüssen vierzehn Mal.

„Man fuhr hierauf mit Schießen fort, um über die Festigkeit der Waffe ein Urtheil zu erhalten. Es wurden im Ganzen 1045 Schüsse abgegeben, ohne den Lauf ein einziges Mal zu reinigen, und als man dann den Lauf untersuchte, ergab sich, daß er zwar stark verschleimt und voll Pulverrückstand war, und daß sich die Züge nicht mehr erkennen ließen, daß er sich aber in allen anderen Beziehungen vollkommen in Ordnung befand.

„Es ist nach den obigen Erfahrungen außer Frage, daß man mit diesen Büchsen mit großer Schnelligkeit chargiren kann, ohne daß dabei Störungen im Mechanismus eintreten.

„Die Percussionskraft des Geschosses ist eben so groß wie die bei anderen Büchsen."

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

CIII.

Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen, von P. Hédouin in Lyon.

Nach Armengaud's Génie industriel, November 1865, S. 269.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der Verfasser hat in einem umfassenden Aufsatze, der aus den Annales de la Société des sciences industrielles de Lyon in unsere Quelle übergegangen ist, dargelegt, wie die bisher angewendeten unsicheren Mittel zur Sondirung des Meeresbodens und für Tiefenmessungen besser durch Benutzung elektromagnetischer Wirkungen ersetzt werden können. Seinem Vorschlage, der übrigens nicht neu ist[88], entnehmen wir in Folgendem bloß dasjenige, was sich auf die Einrichtung des hierfür zu benutzenden Apparates bezieht.

In Fig. 15 ist im Durchschnitte die Vorrichtung abgebildet, durch welche die Leine oder das Tau, an deren freies Ende das sogenannte Senkblei angehängt wird, ab- und aufgewickelt werden kann. Zur Aufnahme der Leine ist nämlich der hohle Cylinder E, E bestimmt, auf dessen röhrenförmigem Theil G, G ein für diesen Zweck passend angeordnetes Kabel A, A′ aufgewickelt ist. Dieses Kabel enthält zwei von einander isolirte Leitungsdrähte, von welchen die obersten zwei Endstücke, durch die Achse des Rohres G, G gehend, nach außen geführt werden, so daß man zwischen die beiden Enden g und g′ derselben eine Volta'sche Batterie mit den elektromagnetischen Signalapparaten einschalten kann. An das Ende A′ wird nun in fester Weise das sogenannte Senkblei B, B mittelst der röhrenförmigen Erweiterung b (Fig. 16) gehängt, während die beiden freien Enden a und a′ der Leitungsdrähte vollkommen isolirt von einander in den cylindrischen zusammendrückbaren Schlauch D einmünden, so daß ihre metallischen Enden f, f′ unter gewöhnlichen Umständen sich nicht berühren und von dem Metallkörper B, B durch den isolirenden Schlauch D beständig isolirt bleiben. Der sehr schwere metallene Senkkörper B, B ist außerdem noch bei g′, g′ cylindrisch ausgebohrt, und in dieser Bohrung kann der cylindrische sogenannte supplementäre Senk-

---

[88] In gründlicher Weise wurde dieser Gegenstand von Schneider in seiner Abhandlung: „Das Ungenügende der bisherigen Tiefenmessungen und Vervollkommnung derselben mit Hülfe der Elektricität" im Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg, 1863, t. V p. 157 erörtert.

block E noch durch ein kurzes Intervall hin- und hergleiten. In der cylindrischen Bohrung von B, B ist nämlich das feste Stück g, g angebracht, durch dessen Mitte das Stäbchen c geht, welches in den massiven Metallcylinder E eingeschraubt ist und letzteren dadurch in dieser Höhlung erhält, daß es bei c' mit einer um dasselbe geschraubten Platte versehen ist, mit welcher es auf der festen Platte g,' g' aufliegt, so lange der Senkcylinder E seine tiefste Lage unterhalb B, B hat. An seinem oberen Ende ist dieses Stäbchen mit einer kleinen, von den übrigen Theilen der Senkvorrichtung isolirten Platte d versehen, die unter gewöhnlichen Umständen mit den Enden f und f' des als Leine dienenden Kabels nicht in Contact seyn darf. Dieser Contact wird jedoch hergestellt, sobald der Senkcylinder E durch Auffallen seines unteren sehr schweren Theiles C auf den festen Meeresboden u. dgl. von unten nach oben in den biegsamen Schlauch D gleiten kann.

Es ist nun leicht zu sehen, in welcher Weise die Wirkung dieses Apparates erfolgt. Wird nämlich in die Kette der Elektromagnet eines passenden Signalapparates F (Fig. 18) bei b', b' eingeschaltet, so wird offenbar, wenn der Senkblock B, B in das Wasser versetzt wird, die Volta'sche Kette so lange unterbrochen bleiben, bis der schwere Senkcylinder E den Meeresgrund oder überhaupt eine feste Unterlage erreicht hat. Tritt aber Letzteres ein, so wird der Cylinder E so weit aufwärts gleiten, bis die Stücke C und B sich berühren; die Kette wird hierdurch geschlossen, und der Signalapparat wird sohin die Ankunft des Senkbleies auf festem Grunde ankündigen. — Der Constructeur hält es für zweckmäßig, an der Welle des Abwickelungsapparates (Fig. 15) eine Sperr- oder Bremsvorrichtung, wie eine solche in Fig. 17 abgebildet ist, anzubringen, bei welcher der Sperrkegel E' durch eine elektromagnetische Vorrichtung dirigirt wird. Wird nämlich die Spirale des Elektromagnetes E (Fig. 17) ebenfalls in die Kette eingeschaltet, so wird offenbar beim jedesmaligen Schließen der letzteren die Armatur e gegen den Eisenkern von E gezogen, wodurch also der Sperrkegel E' in das Hemmungsrad einfallen und das weitere Abwickeln des Kabels momentan oder auf die Dauer unterbrechen kann, je nachdem der Senkkörper C bloß vorübergehend, etwa über eine Felsenbank ꝛc., geglitten oder auf dem Meeresboden selbst angekommen ist.

CIV.

Automatisch wirkender Regulator für das elektrische Kohlenlicht, von Lantin und Digney in Paris.

Nach Armengaud's Génie industriel, November 1865, S. 262.

Mit Abbildungen auf Tab VIII.

Der in Rede stehende Regulator soll unserer Quelle gemäß die an einen derartigen Apparat gestellten Anforderungen in so vollständiger Weise erfüllen, daß er als ein eigentlicher automatischer Regulator, welcher selbstständig bei der Verbrennung der Kohlen den Lichtbogen beständig an einer und derselben Stelle erhält, betrachtet werden könne.

Seine Einrichtung ist aus Fig. 19 und 20 zu ersehen, welche ihn in der vorderen Ansicht und in einer Seitenansicht darstellen; durch die punktirten Linien ist die Kapsel angedeutet, in welcher der regulirende Mechanismus sich eingeschlossen befindet.

In den hohlen metallenen Säulen S und S', von denen jene außerhalb und diese innerhalb der Kapsel in fixer Weise angebracht ist, sind beziehungsweise die Metallstäbe T und T', ihre metallenen Führungen beständig berührend, in verticalem Sinne beweglich angeordnet; die an ihrem oberen Ende mit einem um ein Gelenk drehbaren horizontalen Stab versehene Säule T,T ist bei a zur Aufnahme der oberen, die Säule T',T' bei a' zum Anbringen der unteren Elektrode bestimmt. Der regulirende Mechanismus ist auch hier wie bei vielen der schon bekannten Kohlenlicht-Regulatoren nicht ein eigenes Triebwerk, sondern es wird bloß durch das Uebergewicht des Trägers T,T der oberen Elektrode die zum sicheren Einstellen nothwendige bewegende Kraft erzeugt. Jede der beiden Säulen T und T' ist nämlich an ihrem unteren Ende mit einem Ansatze versehen, und diese beiden Ansätze t und t' sind, wie wir aus Fig. 19 ersehen, mittelst einer Schnur oder feinen Kette l,l, welche über die Rollen p, p^1, p^2 gelegt und beständig gespannt ist, unter sich so verbunden, daß, wenn die Säule T,T nicht gehemmt wird, sondern durch ihr Uebergewicht im Sinne der Schwere sich bewegen kann, der Säule T',T' eine vertical aufwärts gehende Bewegung beigebracht wird, wodurch also eine gegenseitige Annäherung der Kohlenspitzen bewerkstelligt werden kann; diese Annäherung findet jedoch nur so lange statt, bis die Kohlenspitzen in sicheren Contact getreten sind; denn in diesem Augenblicke wird wenn bei x und y die Polenden einer in Thätigkeit

versetzten Stromquelle eingeklemmt sich befinden, der arbeitende Strom für den Elektromagneten A hergestellt, dessen Ankerhebel m, m bei stattfindender elektromagnetischer Anziehung sofort die Wirkung der bewegenden Kraft zu hemmen hat. Dieses Einstellen der Elektroden wird nämlich mittelst einer eigenthümlichen federnden Bremse I, welche auf das Rad R einwirken kann, an dessen Achse die mittlere Rolle p' sich befindet, in sicherer Weise ausgeführt. Der um die Achse u bewegliche Ankerhebel m, m ist nämlich bei v mit einer Schraube versehen, die mit ihrem unteren Ende gegen die federnde Platte I drückt, sobald die Ankeranziehung erfolgt; in letzterem Falle legt sich nun die mit dieser Platte in Verbindung stehende federnde Bremse in eine Rinne des Umfanges oder in eine Speiche des Rades R und hält dieses fest; es geschieht dieß also in demselben Augenblicke, in welchem das Kohlenlicht entsteht. Von jetzt an kann, so lange der Arbeitsstrom stark genug ist, um eine Ankeranziehung von Seite des Elektromagnetes A zu bewirken, keine der drei Führungsrollen mehr eine drehende Bewegung annehmen, und es kann also auch, so lange das Bremsen stattfindet, die Säule T nicht nach abwärts sich bewegen; nur der Säule T' ist es dabei gestattet, eine vertical abwärts gehende, aber kurze und begrenzte Bewegung anzunehmen, um die Kohlenspitzen ohne Unterbrechung des Stromes so weit von einander zu entfernen, damit der Lichtbogen zu Stande kommen kann. Diese ganz kurze, abwärts gehende Bewegung des Endes t' wird durch die Führungsrolle p^2 bewirkt; die Achse der letzteren ist nämlich an einem um o' drehbaren Lager o angebracht, dessen Drehung nach abwärts so weit erfolgen kann, bis es dem Aufhalthaken b begegnet; an der Achse der Rolle p^2 ist nun das Stäbchen b', dessen Stellung durch die Schraube e sicher regulirt werden kann, so angebracht, daß sein unteres Ende durch die Armatur m geht und hier an den Elektromagneten A anstoßt. Wird daher beim Schließen der Kette, also während des Bremsens des Rades R, das Kettchen l stark gespannt, so wird die Rolle p^2 ihrem Lager o die erwähnte abwärts gehende Bewegung beibringen müssen, wobei sich dieses in den Haken b einhängt, um die Kohlenspitzen in der geeigneten Entfernung von einander zu erhalten.

Bis jetzt haben wir gesehen, wie unmittelbar nach dem Schließen der Kette bei x und y das Selbstentzünden der Kohlenspitzen und der Lichtbogen durch den Regulator zu Stande gebracht wird, und es ist also nur noch zu zeigen, wie bei dem allmählichen Abbrennen der Spitzen ihre gegenseitige Annäherung wieder bewerkstelligt wird. Hat nämlich die Verzehrung der Kohlen so weit stattgefunden, daß entweder der Strom zu weit abgeschwächt worden ist oder eine Unterbrechung desselben ein-

tritt, so wird durch Einwirkung der Gegenfeder der Ankerhebel m,m in seine durch Begrenzungsschrauben vorgeschriebene Ruhelage zurückgeführt; hierbei wird nun einerseits das Stäbchen b' nach aufwärts, also das Lager o der Rolle p^2 wieder in die frühere Lage nach oben hin versetzt, andererseits aber trennt sich das Ende der Schraube v von dem Bremsarme I, so daß jetzt das Rad R wieder frei wird. Nunmehr kann also die absteigende Bewegung der Säule T und die aufsteigende der Säule T' wieder wie am Anfange erfolgen, so daß also, wenn diese sämmtlichen Bewegungen rasch genug und sicher auf einander folgen, der Lichtbogen keine Unterbrechung erleiden wird.

Bezüglich des Stromlaufes mag es ausreichen zu bemerken, daß wenn bei x der Strom eintritt, derselbe zunächst die Spirale des Elektromagnetes A passiren kann, um von da aus zum metallenen Rohre S (oder wenn man will zur Säule n, mit welcher ebenfalls die Säule T, nämlich mittelst der Führung bei K, K, in Contact steht) zu gelangen, von wo aus derselbe durch die obere Elektrode gehend durch die Kohlenenden zur unteren kommen und, bei q aus dem Metallrohre S' austretend, nach y und zur Kette zurückkehren kann.

Bezüglich der ungleichen Verbrennung der beiden Kohlenelektroden, vermöge welcher die obere sich schneller abnutzt, wenn der Strom bei x, die untere aber, wenn der Strom bei y eintritt, erwähnen die Constructeure die folgende — schon bekannte — Einrichtung: „Nimmt man z. B. an, daß die Abnutzung der oberen Elektrode zu derjenigen der unteren während einer bestimmten Brennzeit wie 15 : 8 sich verhalte, so muß also vor Allem die Länge der oberen Elektrode $^{15}/_{8}$ von derjenigen der unteren seyn. Um nun den Lichtbogen beständig an derselben Stelle zu erhalten, benutzt man statt der Führungsrolle p deren zwei mit gemeinschaftlicher Achse, von welchen die Durchmesser sich zu einander wie 15 : 8 verhalten; es ist dann leicht dafür zu sorgen, daß in derselben Zeit, in welcher der Träger T, T der oberen Elektrode um 15 Millimeter von oben nach unten sich bewegt, derjenige der unteren nur um 8 Millimeter nach aufwärts steigen kann u. s. w."

Wenn wir nun am Schlusse unserer Beschreibung die ganze Einrichtung näher betrachten, so finden wir, daß zwar bei keinem einzigen Organe des vorliegenden Regulators eine principielle Construction angewendet worden ist, die nicht schon von Anderen (namentlich von Duboscq, Wartmann, Stöhrer, Serrin 2c.) benutzt worden wäre; es zeigt sich aber auch, daß fast die sämmtlichen bis jetzt bekannt gewordenen Verbesserungen trotz der großen Einfachheit dieses Apparates hier nahezu vereinigt sich finden. — Unsere Quelle bemerkt hierüber, daß die Re-

gulirung des Lantin-Digney'schen Kohlenlichtapparates vermöge der sorgfältigen Anordnung seiner einzelnen Organe so sicher vorgenommen werden könne, daß der Lichtbogen mit großer Regelmäßigkeit und selbst dann noch in stetiger Weise andauert, wenn vermöge der Natur der Stromquelle (wie dieß bei der Anwendung des magnetoelektrischen Inductionsapparates eintreten kann, wenn hier kein Commutator verwendet wird), während der Thätigkeit derselben zuweilen kurze Stromunterbrechungen vorkommen, bei welchen also der Anker momentan von seiner Arbeits- in seine Ruhelage übergeht.

CV.

Beiträge zur Kenntniß der mechanischen Wirkungen der Elektricität; von Prof. Dr. A. v. Waltenhofen in Innsbruck.

Meine Beobachtungen in dieser Richtung beziehen sich zunächst auf die Erklärung des Lullin'schen Versuches und der Lichtenberg'schen Figuren.

Bringt man eine Karte so zwischen die etwa 1 bis 2 Centimeter von einander entfernten Spitzen des Ausladers, daß dieselben die entgegengesetzten Flächen der Karte berühren, so wird sie bekanntlich stets in der Nähe der negativen Spitze durchbohrt. Wenn man aber den Versuch (nach Tremery) in verdünnter Luft einleitet, erfolgt die Durchbohrung nahezu in der Mitte zwischen den beiden Spitzen.

Rieß erklärte diese Erscheinungen auf Grundlage der von Faraday constatirten Thatsache der negativ elektrisirenden Wirkung eines Stromes von feuchter Luft oder feuchtem Wasserdampf auf viele Stoffe, namentlich auf Metalle, Glas und Holz. (Rieß, Reibungselektricität, §. 751). Wird nämlich auf die Karte eine discontinuirliche Entladung geleitet, welche sofort die an der Oberfläche derselben haftende feuchte Luftschichte zerreißen muß, so wird die in solcher Weise mit Heftigkeit in Bewegung gesetzte feuchte Luft, indem sie die Kartenflächen bestreicht, dieselben negativ elektrisch machen. Nachdem die erste Partialentladung dieß bewirkt hat, werden bei den folgenden Partialentladungen, welche diese Wirkung noch erhöhen, positive und negative Elektricität auf negativ elektrischen Flächen sich zu verbreiten haben, und deßhalb die ersteren einen größeren Raum einnehmen können, was endlich die Durchbohrung

der Karte in der Nähe der negativen Spitze, deren Elektricität sich weniger verbreiten kann, zur Folge hat. Ist dagegen die umgebende Luft zuvor verdünnt, und damit die an der Karte haftende feuchte Luftschichte entfernt worden, so unterbleibt auch die vorbesagte negative Elektrisirung, und die Durchbohrung ist nicht mehr an die negative Spitze gebunden, sondern sie erfolgt in der Mitte zwischen den beiden Spitzen, weil nunmehr beide Elektricitäten in gleichem Maaße sich verbreiten können.

Bei den obenerwähnten Versuchen von Faraday war die negative Erregung der besagten Körper in einem neutralen (unelektrischen) Strom aus Dampf und Wasser nachgewiesen worden (Experimental-Untersuchungen über Elektricität, 18. Reihe, Alin. 2102). Dieser neutrale Dampfstrom wurde durch Anwendung einer elfenbeinernen Ausströmungsröhre erhalten. Bestand jedoch das Ausströmungsrohr aus Metall, Glas oder Holz, welche Substanzen, wie gesagt, durch Reibung mit feuchtem Wasserdampf negativ-elektrisch werden, so zeigte der Dampfstrom positive, der Kessel negative Elektricität; vorausgesetzt, daß das Wasser, welches der Dampfstrom mit sich führte, vollkommen rein war. Die Elektricitätserregung verschwand, wenn dieses Wasser z. B. durch Salze oder Säuren besser leitend gemacht war, und sie wurde umgekehrt, das heißt der Dampfstrom negativ und der Kessel positiv, wenn in das Wasser gewisse andere Substanzen, z. B. Olivenöl, gebracht worden waren. So wie Olivenöl wirkten mehr oder weniger auch Terpenthinöl (dieses jedoch nur vorübergehend), Speck, Wallrath, Bienenwachs, Ricinusöl, Harz und Lorbeeröl.

Faraday hat die besagte Wirkung des Oels mit der Annahme zu erklären versucht, daß in diesem Falle nicht mehr Wasser an den Canalwänden sich reibt, sondern das Oel, indem wohl jedes kleine Wasserkügelchen mit einer dünnen Oelschicht überzogen sey. Dagegen haben andere Physiker (Müller, Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik, Seite 9; Müllner, Experimentalphysik, Bd. II S. 721) die Ansicht ausgesprochen, daß man nicht Oel an den Canalwänden, sondern Wasser an den durch das Oel veränderten Canalwänden reibend zu betrachten habe, da man wohl annehmen darf, daß bei der Reibung der mit Oel bedeckten Tröpfchen an den Wänden der Ausströmungsröhre dieselben mit Oel überzogen werden.

Im Sinne dieser Auffassung führen die oben angeführten Thatsachen zur Folgerung, daß bei der Reibung zwischen Oel und feuchtem Wasserdampf ersteres positiv und letzterer negativ elektrisch werden. Dasselbe gilt in ganz analoger Weise auch von den übrigen oben aufge-

zählten, mit Oel übereinstimmend wirkenden Substanzen, welche ich künftighin, der Kürze wegen, hydroelektrisch positive Substanzen nennen werde, im Gegensatze zu den hydroelektrisch negativen, welche Faraday in der Alinea 2099 aufgezählt hat.

Diese Thatsachen gaben zugleich ein Mittel an die Hand, die obige Erklärung des Lullin'schen Versuches auf die Probe zu stellen. Wenn nämlich in der That die Durchbohrung an der negativen Spitze dadurch verursacht wird, daß die Entladung eine negative Elektrisirung der Kartenoberfläche mit sich bringt, welche die Ausbreitung der negativen Elektricität beschränkt und jene der positiven begünstigt, so ist folgerichtig eine Durchbohrung an der positiven Spitze zu erwarten, sobald jenes Verhältniß der Ausbreitung beider Elektricitäten umgekehrt wird. Dieß wird offenbar bewerkstelligt, wenn man die Karte beiderseits mit einer hydroelektrisch positiven Substanz bedeckt, was eben zur Folge hat, daß die zwischen den Spitzen stattfindende Entladung, welche in der bereits beschriebenen Weise eine Reibung zwischen den getroffenen Flächen und den daran haftenden feuchten Luftschichten veranlaßt, eine positive Elektrisirung beider Kartenflächen bewirkt.

Ich habe mit sämmtlichen oben aufgezählten hydroelektrisch positiven Substanzen eine Reihe von Versuchen ausgeführt, und dabei die so eben besprochenen Voraussetzungen vollkommen bestätigt gefunden, indem jeder Carton, welcher mit einer von diesen Substanzen beiderseits bedeckt war, jedesmal an der positiven Spitze durchbohrt wurde. Die einzige Ausnahme fand beim Terpenthinöl statt, bei dessen Anwendung die Durchbohrung an der negativen Spitze erfolgte, ein Ergebniß, welches bereits von Reitlinger beobachtet und in seiner Abhandlung: „zur Erklärung der Lichtenberg'schen Figuren" aus demselben Gesichtspunkte gegen die Rieß'sche Theorie geltend gemacht worden ist. — Mir scheint jedoch diese Ausnahme wenig Gewicht zu haben, weil ja gerade das Terpenthinöl auch bei den Versuchen von Faraday nur eine sehr vorübergehende Wirkung äußerte, und daher zu einem entscheidenden Versuche dieser Art nicht geeignet ist. Ich behalte mir vor, diese Ansicht in einer ausführlicheren Abhandlung noch näher zu begründen, und zugleich die Ausführung meiner Versuche zu beschreiben, und die dabei beobachteten Bedingungen ihres zuverlässigen Gelingens anzugeben. Hier will ich noch bemerken, daß verschiedene vegetabilische Oele und verschiedene Harze, wie ich gefunden habe, ein ganz entgegengesetztes hydroelektrisches Verhalten zeigen. Das Olivenöl fand ich, in Uebereinstimmung mit Faraday's Versuchen, positiv. — Bezüglich der Harze gibt Faraday

nicht an, welches Harz er angewendet habe. Ich fand Guajak positiv, dagegen z. B. Colophonium negativ, welcher letztere Umstand wohl das eigenthümliche Verhalten des Terpenthinöls erklärt.

Uebrigens habe ich auch Substanzen gefunden, welche keine merkliche hydroelektrische Erregung zeigen. Eine solche neutrale Substanz ist z. B. Stearin. Eine beiderseits mit Stearin bedeckte Karte wird deßhalb, so wie beim Tremery'schen Versuche, nahezu in der Mitte zwischen den beiden Spitzen durchbohrt. Mittelst Stearin, als neutralem Isolator, habe ich die Erscheinungen des Lullin'schen und des Tremery'schen Versuches auch bei Glasplatten nachgeahmt. Wird die zwischen die beiden Spitzen eingeschaltete Glasplatte nur an einer Spitze mit Stearin bedeckt, so erfolgt die Durchbohrung stets an eben dieser Spitze, weil daselbst die Ausbreitung der Elektricität mehr gehemmt ist, als an der anderen Spitze; wird die Platte aber an beiden Spitzen mit Stearin bedeckt, so geschieht die Durchbohrung (wenn die Bedeckung gleichmäßig angebracht und durch die Entladung nicht losgerissen wird) in der Regel zwischen beiden Spitzen, freilich oft außerhalb ihrer Verbindungslinie und nicht gleichweit von den Spitzen, wegen der unvermeidlichen Ungleichförmigkeiten in der Masse des Glases und der Stearin-Bedeckung. Bemerkenswerth ist noch der folgende Versuch: Trägt man auf die Glasplatte einen etwa 2 Centimeter breiten und etwa 10 Centimeter weiten Ring von Stearin auf und bringt sie so zwischen die beiden 2 bis 3 Centimeter von einander entfernten Spitzen, daß dieselben auf einem Durchmesser des Ringes in gleichen Abständen von seinem Mittelpunkte angeordnet sind, so wird die Glasplatte fast immer in mehreren und nicht selten in sehr vielen Punkten (ich habe deren bis fünfzehn beobachtet), welche sämmtlich an der inneren Begrenzung des Ringes liegen, mit Bohrungen von sehr verschiedener Größe durchbrochen. Wenn aber die Spitzen einander gerade gegenüber stehen, so erfolgt nur eine einzige Durchbohrung, ebenfalls an der inneren Peripherie des Ringes stattfindend.

Die Nachweisung hydroelektrisch positiver Substanzen, namentlich solcher Harze, scheint mir für die Untersuchung der Lichtenberg'schen Figuren im Sinne der Theorie von Rieß von großer Wichtigkeit zu seyn. Ich erzeugte dieselben auf einem Elektrophor von Guajakharz, und fand dieselben, insbesondere bei Anwendung negativer Elektricität, wesentlich verändert, im Vergleiche mit den auf hydroelektrisch negativen Harzen auftretenden Zeichnungen. Die Erscheinungen, welche ich dabei beobachtet habe und in meiner ausführlichen Abhandlung beschreiben werde, haben mich zur Annahme geführt, daß neben der hydro-

elektrischen Erregung der Oberfläche, welche bei gewissen Harzen positiv und bei anderen negativ ist, auch noch eine bei allen Harzen negative Erregung der durch die Entladung erschütterten Molecüle stattfindet, und daß daher bei hydroelektrisch negativen Harzen die Summe übereistimmender, bei hydroelektrisch positiven Harzen aber die Differenz entgegengesetzter Erregungen die Formen der entstehenden Staubfiguren bestimmen.

Innsbruck, am 19. Februar 1866.

CVI.

Ueber thermoelektrische Pyrometrie; von C. Schinz.

Nachtrag zu der Abhandlung im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 85.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Aufgabe, das thermoelektrische Pyrometer durch Vergleich mit dem Luftpyrometer noch weiter als bis auf 1000° Celsius zu graduiren, war Veranlassung die früher besprochenen Versuche fortzusetzen.

Die Herstellung eines neuen Gasreservoirs, welches auch über die Temperatur von 1000° hinaus dicht zu bleiben vermag, bot viele Schwierigkeiten dar und beanspruchte auch viel Zeit, weil deren mehrere angefertigt werden mußten. Diese Zwischenzeit hat aber dazu gedient, auch am Meßapparate für den thermoelektrischen Strom noch eine Fehlerquelle zu entdecken, deren Beseitigung von großer Wichtigkeit ist.

Am 14. August 1865 war die Zahl der Secunden für eine Schwingung der astatischen Nadel = 31; von da an blieb dieselbe am Silberdrahte hängen und wohl zufällig im magnetischen Meridian. Am 22. September erforderte dann die Nadel nur 22 Secunden, um eine Schwingung zu machen, und am 21. November hatte sich diese Schwingungsdauer sogar auf $19^1/_4$ Secunden vermindert. Da der Draht immer derselbe war, so konnte nicht angenommen werden, daß dessen Torsionskraft zugenommen habe, denn frühere Versuche hatten im Gegentheil gezeigt, daß die Torsionskraft abnimmt, wenn das Gewicht der Nadeln an dem Silberdrahte hängen bleibt. Diese Erscheinung konnte also nicht anders erklärt werden als dadurch, daß der astatische Zustand der Nadel sich geändert habe.

Wenn nun dieser Zustand durch so geringe Ursachen wie z. B. das

Hängenbleiben im Meridian in so bedeutendem Maaße veränderlich ist, so folgt daraus, daß ein solcher Meßapparat in längeren Zeitintervallen auch nur veränderliche Resultate geben kann, und es war auf Mittel zu denken, diese Veränderlichkeit entweder zu beseitigen oder unschädlich zu machen.

Da die Nadel immer auf 0 stehen soll und zum Messen der Stromstärke ausschließlich die Torsion des Silberfadens dient, so kann ein absolut astatischer Zustand der Nadel (der vielleicht in Wirklichkeit gar nicht existirt) entbehrt werden, sobald man die Nadel während des Versuches so stellt, daß sie in den magnetischen Meridian zu liegen kommt.

Dagegen macht die Veränderlichkeit des astatischen Zustandes es unmöglich, durch Messung der Schwingungsdauer die ebenfalls veränderliche Torsionskraft des Silberdrahtes zu bestimmen und damit die Correctur vorzunehmen. Diese Torsionskraft muß also durch ein anderes Mittel bestimmt werden. Das einfachste Mittel wäre, das thermoelektrische Element auf eine bestimmte Temperatur zu bringen und die Stromintensität zu messen; ergibt sich dann eine Veränderung der letzteren, so ist dieselbe nach ihrer Correction wegen der Temperatur der Leitungs- und Rheometerdrähte auf Rechnung der Torsionskraft zu setzen.

Wäre z. B. die Temperatur-Differenz, welche auf die beiden Enden des thermoelektrischen Elementes wirkt, 100^0 und der ursprünglich beobachtete Torsionswinkel 30^0, an einem späteren Tage aber bei derselben Temperatur-Differenz die Ablenkung 32^0, so würde dieß anzeigen, daß die Torsionskraft abgenommen hat, und die am gleichen Tage ausgeführten Messungen würden folglich auf die normale Torsionskraft zurückgeführt, indem man die beobachteten Ablenkungen mit $\frac{30}{32} = 0{,}9375$ multiplicirt.

Da aber eine Ablenkung von bloß 30^0 nur wenig variirt, wenn die Torsionskraft sich sogar merklich ändert, so wäre man genöthigt dem thermoelektrischen Elemente eine viel höhere Temperatur zu ertheilen; dieß würde jedoch sehr unbequem seyn, daher ich es vorzog, zur Messung der Torsionskraft nicht das Element Platin-Eisen, sondern eine thermoelektrische Säule anzuwenden, welche selbst bei einer Temperatur-Differenz von nur 70^0 C. einen verhältnißmäßig starken Strom gibt. Ich habe dazu eine Säule von Neusilber und Zink gewählt, mit 12 Elementen, welche bei der erwähnten Temperatur-Differenz eine Ablenkung von 465^0 gibt, oder, da der Theilkreis in halbe Grade getheilt ist und ein solcher Theil gleich einer Intensität angenommen wird, 930 Intensitäten.

Diese Säule ist von sehr einfacher Construction; Neusilber sowohl als Zink sind einfache Drähte von circa 2 Millimeter Durchmesser, 3 De-

cimeter Länge und abwechselnd Zink und Neusilber zusammengelöthet; dieser Zickzack wird in der Mitte in zwei gleiche Hälften gebogen, wornach die einen Löthstellen in Wasser von 30° getaucht werden, die anderen aber in Paraffin welches durch Wasserdampf auf 100° erhitzt wird.

Fig. 21 stellt den Apparat im Durchschnitt dar. a ist der Trog, welcher das Paraffin enthält, in das also 12 Löthstellen in einer Fronte eintauchen; b, b ist dessen Umhüllung, welche mit einem 1 Liter fassenden kleinen Dampfkessel in Verbindung steht und durch die Dille c mit Dampf erfüllt wird; die Dille d dient zum Ableiten des Condensationswassers und des überschüssigen Dampfes, und wird während des Versuches durch einen Vorstoß verlängert; e, e ist eine Umhüllung des Dampfraumes. f, f ist ein Trog von Weißblech, der mit Wasser gefüllt wird, dessen Temperatur man durch eine untergestellte Weingeistlampe auf 30° erhält und mittelst eines eingesenkten Thermometers beobachten kann. g, g sind die nur einfach in der Figur sichtbaren Elemente, deren Löthstellen abwechselnd in die Tröge a und f eintauchen. Die den Strom dieser Säule zum Rheometer führenden Leitungsdrähte sind dieselben, welche für das pyrometrische Platin-Eisen dienen. Die Holzstücke h, h', h'' sind mit Einschnitten versehen, worin die thermoelektrischen Elemente sich einklemmen und festgehalten werden.

Die beobachtete Ablenkung des Rheometers ist dann auf die Temperatur 13,5° C. zu reduciren.

Dabei ist zu erwähnen, daß die Tabelle A in unserer früheren Mittheilung irrthümlich dort Platz gefunden hat; jene Tabelle stammt noch von dem Falle her, wo die am Spiegel-Rheometer zu bewirkende Ablenkung der Temperatur gemäß modificirt werden mußte. Da aber eine Temperatur über der normalen von 13,5° die Stromintensität schwächt, so muß die Zahl, durch welche man die beobachtete Ablenkung corrigirt, nothwendig größer als 1 seyn, d. h. sie muß $1 + xt$ und nicht $\frac{1}{1 + xt}$ seyn.

Wir geben daher am Ende die Tabelle A in ihrer richtigen Gestalt.

Ist nun die beobachtete Stromintensität, welche durch die thermoelektrische Säule hervorgebracht wird, bei 20° = 920 Intensitäten, so ist dieselbe in Wirklichkeit:

Log von 920 = 2,96379
der Werth aus Tabelle A für 20° = 0,01141
Log 2,97520 = N . 944,5.

Diese Intensität sagt uns, daß die Torsionskraft abgenommen hat, folglich alle Beobachtungen größere Ablenkungen geben werden, und, um auf die normale Torsionskraft zurückgeführt zu werden, durch Multiplication mit der Zahl $\frac{930}{944,5} = 0,98465$ corrigirt werden müssen.

Da nun die Torsionskraft nicht mehr durch die Schwingungen der Nadel, sondern durch die Stromintensität der beschriebenen Säule bei constanter Temperatur-Differenz gemessen wird, so fällt die frühere Tabelle B ganz weg und an deren Stelle kommen die Quotienten $\frac{n}{a}$, wenn wir mit n die normale Stromintensität und mit a die beobachtete bezeichnen. Die neue Tabelle B gibt diese Werthe für die Intensitäten 910 bis 950.

Hätten wir nun beispielsweise mit der Säule eine auf 13,5° reducirte Intensität von 926 erhalten, und dann mit dem Eisen-Platin-Element eine Intensität von 1001,5 bei 21,5°, so würde die wirkliche Intensität seyn:

$$1001,5 = \text{Log } 3,00065$$

Tabelle A: $t = 21,5 = \text{Log } 0,01401$

Tabelle B: $\frac{n}{a} = \frac{930}{926} = \text{Log } 0,00187$

$$3,01653 = N \,.\, 1038,8 = J.$$

Um nun ein Gasreservoir zu erhalten, welches bei Temperaturen über 1000° dicht bleibt und daher das thermoelektrische Pyrometer über jene Temperatur hinaus zu graduiren gestattet, habe ich dasselbe so construiren lassen, wie Figur 22 zeigt. V, V ist das Gasreservoir, in welches, wie im früheren, die Capillarröhre m, m mündet und die Hülse des thermoelektrischen Paares hineinragt; der Unterschied ist nur der, daß die Verlängerungen des cylindrischen Gasreservoirs ganz massiv von Eisen sind, so daß die Verbindungsstellen der Röhren m, m und n, n außer dem Bereich der Ofentemperatur kommen und dadurch sich leichter dicht erhalten. Dieser Zweck ist auch für die erzielbare Temperatur erreicht worden. Aber gerade diese massiven Endstücke sind Ursache, daß die Temperatur nur sehr wenig über 1000° zu bringen war, indem sie durch Strahlung außerhalb des Ofens eine Menge von Wärme zerstreuten. Ferner zeigte diese Construction den bedeutenden Nachtheil, daß jene massiven Theile selbst eine große Menge von Wärme aufnehmen und natürlich bei geringer Temperatur-Differenz zwischen Feuer und Eisen so langsam, daß es schwierig war den Zeitpunkt zu ermitteln,

wo die Temperatur des Reservoirs und diejenige des thermoelektrischen Elementes als identisch angenommen werden konnten, so daß die Versuche eher an Zuverlässigkeit verloren als gewannen. Der Hergang ist nämlich folgender: Wird der Ofen ganz mit Kohks gefüllt, so steigt die Temperatur bis sämmtliche Kohks im Weißglühen sind; absorbiren nun aber jene massiven Körper viel Wärme und brauchen sie eine lange Zeit bis sie die Temperatur des Feuers erreichen, so kann es geschehen, daß die Temperatur des Feuers wieder abnimmt bevor die Eisenmasse die frühere Temperatur desselben angenommen hat, weil die Kohks zum Theil verzehrt sind; in diesem Falle wird aber das Reservoir V, V weit schneller abkühlen als das thermoelektrische Element und so die Temperatur dieser beiden nicht mehr identisch seyn.

Das einzige Mittel diesem Uebelstande abzuhelfen wäre daher, einen Flammofen zu bauen, in welchem die Temperatur oder vielmehr die Verbrennung sehr genau regulirt werden könnte; hierzu dürfte sich aber, bei nicht ganz sicherem Erfolge dieses Mittels, nicht leicht Jemand entschließen.

Einfacher und sicherer wird man eine 1000^0 überschreitende Graduirung bewerkstelligen können, wenn man Metallegirungen haben wird, deren Schmelzpunkte durch das Gaspyrometer mit Zuverlässigkeit bestimmt sind; die HHrn. Deville und Troost haben sich schon vor einigen Jahren diese Aufgabe gestellt, und es ist zu hoffen, daß sie ihr Vorhaben mit Erfolg ausführen und ihre Resultate veröffentlichen werden.

Mittlerweile wird das beschriebene und durch meine neuesten Bestrebungen vervollkommnete thermoelektrische Pyrometer immerhin eine lang gefühlte Lücke ausfüllen, da es bis zu 1000^0 die Temperatur mit Sicherheit zu bestimmen gestattet, und über diese Temperatur hinaus wird es als vergleichender Wärmemesser alle bisherigen Mittel weit übertreffen.

Schließlich haben wir nur noch eines Fehlers zu erwähnen, der sich leider in unsere erste Mittheilung eingeschlichen hat.

Wenn die Stromintensität des thermoelektrischen Paares mit dem Gaspyrometer verglichen werden soll, so ist die Temperatur, welche auf ersteres wirkt, nicht gleich derjenigen die auf letzteres wirkt, denn der Strom entsteht nur dadurch, daß eine Temperatur-Differenz zwischen den beiden Enden des Paares stattfindet; es ist daher die auf den Strom wirkende Temperatur gleich derjenigen des Gaspyrometers minus derjenigen des Kühlwassers $= t_0$, wie in der früheren Mittheilung richtig angegeben. Anders verhält sich die Sache, wenn man nicht zwei Wirkungen vergleichen, sondern wirkliche Temperaturen messen will; die Stromintensität rührt alsdann ebenfalls nur von der Temperatur-Differenz

der Enden des Elementes her, aber die zu messende Temperatur ist gleich derjenigen, welche die Stromintensität angibt plus derjenigen des Kühlwassers.

Wir geben daher hier das corrigirte Schema, nach welchem die Temperatur-Messungen mit diesem Pyrometer vorzunehmen sind, und in Tabelle C das Gesetz der Stromintensitäten wie es nun durch die Abänderungen des Instrumentes erhalten wurde.

Die Beobachtungen sollen z. B. geben:

$\frac{n}{a}$ = Log 0,99814 — 1;

die abgelesene Intensität 957 = J;

t_0 Temperatur des Kühlwassers = 17,5° C.;

t Temperatur der Luft, Leitungs- und Rheometerdrähte = 20°;

so haben wir:

	T	=	Log 2,98091
Tabelle A:	t	=	Log 0,01141
Tabelle B:	$\frac{n}{a}$	=	Log 0,99814 — 1
			2,99046 = J = N . 978,28.

Nun entspricht nach Tabelle C dieser Intensität die Temperatur 936°, welcher wir t_0 = 17,5° zufügen, wodurch die gemessene Temperatur 954° C. wird.

Straßburg, den 8. Januar 1866.

Tabelle A.

Corrections-Coefficienten für den Leitungswiderstand von Kupferdrähten.

Normal-Temperatur = 13,5° C.; x = 0.004097.

Temperatur der Luft.	Log 1 + x t.	Temperatur der Luft.	Log 1 + x t.	Temperatur der Luft.	Log 1 + x t.	Temperatur der Luft.	Log 1 + x t.
0°	0,97529—1	9°	0,99192—1	18°	0,00793	27°	0,02338
0,5	0,97623—1	9,5	0,99282—1	18,5	0,00881	27,5	0,02422
1	0,97717—1	10	0,99373—1	19	0,00968	28	0,02506
1,5	0,97811—1	10,5	0,99463—1	19,5	0,01055	28,5	0,02590
2	0,97904—1	11	0,99553—1	20	0,01141	29	0,02674
2,5	0,97997—1	11,5	0,99643—1	20,5	0,01228	29,5	0,02757
3	0,98090—1	12	0,99732—1	21	0,01314	30	0,02840
3,5	0,98183—1	12,5	0,99822—1	21,5	0,01401	30,5	0,02924
4	0,98276—1	13	0,99911—1	22	0,01487	31	0,03007
4,5	0,98368—1	13,5	0,00000	22,5	0,01573	31,5	0,03090
5	0,98461—1	14	0,00089	23	0,01658	32	0,03173
5,5	0,98553—1	14,5	0,00178	23,5	0,01744	32,5	0,03256
6	0,98645—1	15	0,00266	24	0,01829	33	0,03338
6,5	0,98736—1	15,5	0,00354	24,5	0,01914	33,5	0,03420
7	0,98828—1	16	0,00443	25	0,01999	34	0,03502
7,5	0,98919—1	16,5	0,00531	25,5	0,02084	34,5	0,03584
8	0,99010—1	17	0,00618	26	0,02169	35	0,03666
8,5	0,99101—1	17,5	0,00706	26,5	0,02254		

Tabelle B.

Correctionstafel für die wechselnde Torsionskraft.

Normale Intensität = 930 bei 13,5°.

Beobachtete Ablenkung a.	Log $\frac{n}{a}$.	a.	Log $\frac{n}{a}$.	a.	Log $\frac{n}{a}$.	a.	Log $\frac{n}{a}$.
910	0,00944	920	0,00469	930	0,00000	940	0,99535—1
911	0,00896	921	0,00422	931	0,99953—1	941	0,99489—1
912	0,00849	922	0,00375	932	0,99907—1	942	0,99443—1
913	0,00801	923	0,00328	933	0,99860—1	943	0,99397—1
914	0,00754	924	0,00281	934	0,99814—1	944	0,99351—1
915	0,00706	925	0,00234	935	0,99767—1	945	0,99305—1
916	0,00659	926	0,00187	936	0,99721—1	946	0,99259—1
917	0,00611	927	0,00140	937	0,99674—1	947	0,99213—1
918	0,00564	928	0,00093	938	0,99628—1	948	0,99168—1
919	0,00517	929	0,00047	939	0,99582—1	949	0,99122—1
						950	0,99076—1

Tabelle C.

Verhältnisse zwischen Temperaturen und Stromintensitäten.

T	J.	$\frac{J}{T}$	Differenzen = R.	$\frac{R - R'}{T - T'} = B.$	A.
393,2°	172,09	0,43765		0,0	
407,4	213,01	0,52283	0,08518	0,0059887	1,9209
563,9	284,59	0,50463	—0,01820	0,0001163	0,43911
584,0	306,76	0,52518	0,02055	0,0010224	0,71798
710,0	378,34	0,53284	0,00766	0,000060794	0,48970
805,9	529,76	0,65729	0,12445	0,0013032	0,39284
836,0	631,25	0,75506	0,09777	0,00032482	1,96030
891,9	848,15	0,95092	0,19586	0,0035418	2,2050
919,3	914,56	0,99477	0,04385	0,0015661	0,44485
941,1	1003,25	1,06600	0,07123	0,0032675	3,0089
960,4	1061,75	1,10600	0,04000	0,0020726	0,88500

Daraus abgeleitete Folgereihe, T = Temperatur, J = Intensität.

T.	J.	T.	J.	T.	J.	T.	J.	T.	J.
400°	191,51	600°	315,70	800°	519,8	1000°	1185,5	1200°	1922,2
5	194,27	5	318,50	5	535,6	5	1202,1	5	1941,7
10	197,06	10	321,32	10	551,8	10	1218,8	10	1961,9
15	199,84	15	324,14	15	578,0	15	1235,2	15	1982,4
20	202,64	20	326,98	20	585.4	20	1252,0	20	2002,8
25	205,44	25	329,80	25	600,9	25	1268,8	25	2023,3
30	208,26	30	332,63	30	617,8	30	1285,8	30	2044,0
35	211,08	35	335,45	35	634,6	35	1302,9	35	2064,8
40	213,92	40	338,29	40	651,6	40	1320,1	40	2085,8
45	216,76	45	341,13	45	664,9	45	1337,2	45	2106,8
50	219,61	50	343,98	50	686,2	50	1354,7	50	2127,9
55	222,47	55	346,83	55	703,5	55	1372,2	55	2148,9
60	225,34	60	349,67	60	721,2	60	1389,7	60	2170,3
65	228,21	65	352,52	65	739,1	65	1407,6	65	2191,6
70	231,10	70	355,38	70	757,1	70	1425,3	70	2213,1
75	234,00	75	358,23	75	775,2	75	1443,2	75	2234,7
80	236,91	80	361,11	80	793,5	80	1461,2	80	2256,4
85	239,82	85	363,95	85	811,9	85	1479,4	85	2278,1
90	242,79	90	366,82	90	830,6	90	1497,5	90	2300,1
95	245,68	95	369,69	95	849,3	95	1515,9	95	2322,1
500	248,62	700	372,56	900	868,2	1100	1535,1	1300	2344,1
5	251,83	5	379,39	5	883,0	5	1553,5	5	2367,1
10	255,07	10	386,24	10	898,0	10	1572,1	10	2390,1
15	258,31	15	393,15	15	913,0	15	1590,6	15	2413,2
20	261,57	20	400,14	20	928,2	20	1609,4	20	2436,5
25	264,85	25	407,18	25	943,5	25	1628,1	25	2459,8
30	268,13	30	414,26	30	958,8	30	1647,0	30	2483,3
35	271,43	35	421,40	35	974,2	35	1666,0	35	2507,0
40	274,75	40	428,63	40	989,9	40	1685,1	40	2530,6
45	278,04	45	435,88	45	1005,6	45	1704,3	45	2554,4
50	281,43	50	443,22	50	1021,4	50	1723,6	50	2578,5
55	284,79	55	450,59	55	1037,3	55	1743,9	55	2602,4
60	288,17	60	458,05	60	1053,4	60	1762,6	60	2626,2
65	291,56	65	465,56	65	1069,4	65	1782,1	65	2650,7
70	294,96	70	473,13	70	1085,7	70	1801,0	70	2675,0
75	298,39	75	480,74	75	1102,1	75	1821,9	75	2699,5
80	301,89	80	488,41	80	1118,5	80	1841,7	80	2724,1
85	305,26	85	496,17	85	1135,1	85	1861,8	85	2748,8
90	308,73	90	503,94	90	1151,8	90	1881,8	90	2773,4
95	312,20	95	511,80	95	1168,6	95	1902,2	95	2798,2
								1400	2823,4

CVII.

Die Bleihütte der Irish Mining Company zu Ballycorus; von Dr. Georg Lunge.

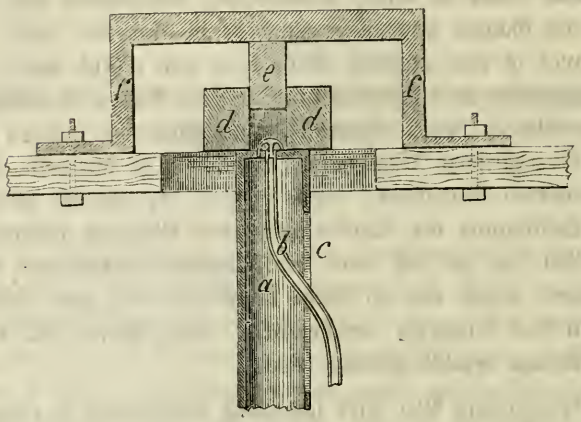
Mit einer Abbildung.

Eine der am meisten prosperirenden Bergbaugesellschaften Europa's dürfte wohl die in der Ueberschrift genannte seyn, welche im Jahre 1864 drei und zwanzig Procent Dividende gezahlt hat. Sie besitzt Hüttenwerke in allen Theilen Irlands, das bedeutendste davon zu Ballycorus, südlich von Dublin, in welchem letzteren, außer der Herstellung von Muldenblei, ausgedehnte Arbeit auf Silber, und die Fabrication von Walzblei, Bleiröhren, Schrot, Glätte und Mennige betrieben wird.

Das Bleierz (Bleiglanz) wird von den Gruben im gepochten Zustande hingeliefert und in den Reductionsflammöfen ohne weiteren Zusatz, außer einer sehr kleinen Menge Kalk, verschmolzen; der Bleiregulus wird dreimal in 24 Stunden abgestochen. Der Kalkzusatz bezweckt, mit der Kieselsäure der Gangart eine Schlacke zu bilden, welche natürlich immer noch viel Blei enthält. Die Beschickung des Ofens geschieht durch einen auf seinem Gewölbe ruhenden Fülltrichter. Die Hitze in diesen Oefen ist nicht so groß, wie in den Silberreductionsöfen, in welchen das fein gepulverte Silbererz mit den eben erwähnten bleihaltigen Schlacken von den Bleiöfen, so wie mit anderen bleiischen Abfällen gemengt, verschmolzen wird; hier wird auch der später zu erwähnende Flugstaub verwendet. Außerdem wird noch etwas Flußspath als Flußmittel zugesetzt. Die Sohle der Oefen ist vertieft, und senkt sich außerdem nach der Mitte einer Langseite hin ab; an diesem Punkte wird alle acht Stunden ein Abstich gemacht. Vor dem Stichloche ist ein eiserner Tiegel in den Boden versenkt, in welchen die Schmelze einfließt. Am Boden desselben sammelt sich der Metallregulus an; zunächst darüber die schwere, bleihaltige Schlacke, für welche an der einen Seite ein Abflußrohr angebracht ist; die leichte, aus Flußspath ꝛc. bestehende Schlacke, welche sich zu oberst sammelt, läuft auf der anderen Seite des Tiegels über und wird als werthlos entfernt. Interessant ist die Art, wie der erforderliche starke Zug in diesen Oefen hervorgebracht wird. Die Flamme aller Oefen vereinigt sich in einem unterirdischen Canale, welcher dann an die Erdoberfläche steigt und einen Hügel hinaufläuft, neben dem Wagenwege her, der auf die Spitze des Hügels führt. Oben mündet

der Zugcanal dann in einen gewöhnlichen Schornstein von 100 Fuß Höhe; die im Ganzen gewonnene Zughöhe ist aber 360 Fuß. Der erwähnte Canal ist eine englische Meile lang und 6 Fuß hoch, so daß ein Mann darin gehen und arbeiten kann. Sein Nutzen ist nicht nur der, einen ungewöhnlich hohen Schornstein zu ersparen, sondern auch den blei- und silberhaltigen Flugstaub so vollständig zu sammeln, wie es bei bei einer anderen Einrichtung kaum möglich ist; zugleich wird dadurch auch eine Belästigung der Nachbarschaft durch Bleirauch vollkommen vermieden. Von Zeit zu Zeit wird der Flugstaub ausgeräumt vermittelst Einfahrthüren, welche alle 50 Yards angebracht sind, und, wie oben erwähnt, mit dem Silbererz verschmolzen. Sein Werth soll in Kurzem die ganze Anlage bezahlt gemacht haben.

Das erschmolzene Blei wird sämmtlich pattinsonirt in einer Batterie von acht Kesseln von je vier Fuß Durchmesser. Auf dem Grunde derselben ruht ein durchlöcherter Löffel, in welchem sich die Krystalle ansammeln; wenn er ganz gefüllt ist, wird er durch einen kleinen Krahn heraufgezogen und nach kurzem Abtropfen in den nächsten Kessel links übertragen, während der flüssige Antheil mit gewöhnlichen Löffeln in den nächsten Kessel rechts hinübergeschöpft wird. Man erhält so einerseits fast ganz reines Blei, andererseits wie gewöhnlich ein stark silberhaltiges. Dieses letztere wird, ebenso wie der aus den Silberöfen kommende Regulus, in Oefen abgetrieben, deren Gestalt von dem bekannten deutschen Treibherde sehr abweicht. Der Ofen hat keine bewegliche Haube, sondern ist mit einem festen Gewölbe überspannt; dagegen ist sein Boden beweglich, und besteht aus einer Cupelle, welche außerhalb des Ofens in einem Eisenrahmen geformt, und wenn fertig, von unten in einen weiteren, in der Herdhöhe des Ofens eingemauerten Eisenrahmen eingebracht wird, so daß sie eben dann die Ofensohle bildet; sie wird durch mehrere zwischen den beiden Eisenrahmen eingetriebene Keile festgehalten. Nach Beendigung der Operation wird sie durch Losschlagen der Keile gelockert, entfernt, und sofort eine neue Cupelle eingesetzt, welche inzwischen angefertigt worden ist; die Arbeit kann dann gleich wieder beginnen. Es liegt auf der Hand, wie viel an Zeit und Feuerung auf diese Art erspart wird, gegenüber dem Treibherde mit unbeweglicher Sohle und beweglicher Haube. Die Luft zum Oxydiren des Bleies wird meist durch ein Wassergebläse geliefert; bei Wassermangel wird aus einem sonst unbenutzten sehr kleinen Dampfkessel ein Dampfstrahl eingeführt, welcher eine hinreichende Menge Luft mit sich reißt.



Die Verarbeitung des Bleies zu Röhren geschieht wie gewöhnlich durch eine hydraulische Presse, und zwar eine aufwärts wirkende. Der Kolben a ist hohl, da die gebildete Röhre b in ihn eintreten muß, und an einer Seite aufgeschlitzt (c), um ihr den Austritt zu ermöglichen. Auf ihm sitzt, fest mit ihm verbunden, ein schwerer Eisenklotz d mit einer ausgebohrten Höhlung in der Mitte, welche das geschmolzene Blei enthält, und in welche dann der Stempel e des Widerlagers eindringt. Die Formen, verschieden je nach der gewünschten Dimension der Bleiröhre, bestehend aus einem hohlen Stücke für die Außenfläche und einem Dorn für die Innenseite der Röhre, werden in das eben beschriebene Bleigefäß (container) d eingesetzt, so daß sie sich am Grunde desselben, und unmittelbar auf dem eigentlichen Preßkolben befinden. Ueber der Presse, im Oberstocke, ist ein starker gußeiserner Ständer f angebracht, fest mit dem Balkenwerke verbolzt, von welchem ein cylindrischer Stempel e senkrecht herabhängt (einen Theil des Gußstückes bildend), welcher sich gerade über der Höhlung des container d befindet und genau in dieselbe paßt. Wenn also der Preßkolben a und mit ihm der container d aufwärts bewegt wird, so dringt der Stempel e in den letzteren ein, und drückt auf das in demselben befindliche geschmolzene Blei, welches man vorher bis fast zum Erstarrungspunkte hat abkühlen lassen. Das Blei hat keinen anderen Ausweg, als abwärts zwischen der äußeren Röhrenform und dem Dorne, erstarrt aber augenblicklich, sowie es diese verläßt, und tritt als fertige, endlose Röhre b in die Höhlung des Preßkolbens ein, um durch dessen Schlitz c wieder auszutreten. So wie die Röhre aus dem Schlitze des Preßkolbens herauskommt, wird sie auf eine Trommel aufgewunden. Die Quantität Blei, welche der container d

faßt, reicht nicht hin, um sehr lange Röhrenstücke daraus zu pressen; aber man kann leicht beliebig lange Röhren fertigen, indem man etwas Blei in dem container, im Zusammenhange mit dem fertigen Röhrenstücke, zurückläßt, den Preßkolben zurückgehen läßt, und wieder geschmolzenes Blei einfüllt; das zurückgebliebene wird dadurch wieder erwärmt, vereinigt sich mit dem neuen Blei zu einer Masse und das Spiel kann von Neuem beginnen.

Die eben beschriebene Einrichtung erlaubt es nicht, die Bleiröhren zu verzinnen; ich werde in einem späteren Aufsatze eine hierfür geeignete Presse zu beschreiben haben. Als Triebkraft für die Röhren-Presse sowohl als für das Walzwerk u. s. w. dient Wasser, welches gewöhnlich in reichlicher Menge vorhanden ist. Die Walzen sind jede 100 Centner schwer und nach beiden Richtungen hin beweglich; auf jeder Seite des Walzwerkes befindet sich eine hölzerne Bahn für die Bleiplatte, welche die Walzen zu passiren hat, unterbrochen durch eine große Anzahl hölzerner Rollen, deren Oberseite ein wenig über das Niveau der Bahn hinausragt; dadurch wird der Transport der (häufig 100 Ctr. schweren) Bleiplatten sehr erleichtert.

Zum Gießen von Schrot dient ein Thurm von 100 Fuß Höhe, nach unten verlängert durch einen Schacht von 120 Fuß Tiefe; abgerechnet die Galerie oben für das Schmelzen des Bleies, bleibt noch eine Fallhöhe von 200 Fuß übrig. Das Blei wird wie gewöhnlich durch Siebe von verschiedener Feinheit gegossen, und in Wasserbottichen aufgefangen, welche je nach Bedarf entweder ganz unten oder an zwei höher liegenden Absätzen aufgestellt werden. Das aus dem Wasser genommene Schrot wird auf einer von unten geheizten Eisenplatte getrocknet, wobei es eine gelbe Farbe annimmt; dann wird es in einer rotirenden Trommel durch Zusatz von Graphit geschwärzt, und fällt beim Oeffnen derselben in einen eisernen Kasten, an dessen einer Seite eine Auslaßöffnung mit durch Schrauben verstellbarer Schütze sich befindet. Die Schütze wird nur so weit geöffnet, daß ein langsamer Strom von Schrotkörnern herausrollt. Sie fallen auf eine schiefe Ebene von etwa vier Fuß Länge, von dieser auf eine andere ähnliche, aber etwa zwei Zoll tiefer liegende und etwas abstehende, und dann noch einmal in derselben Weise auf eine dritte. Die ganz runden Körner rollen mit viel größerer Geschwindigkeit als die etwas unregelmäßigen, und überspringen daher die Zwischenräume zwischen den drei Ebenen, so daß sie sämmtlich am Ende derselben ankommen; die langsamer rollenden, unrunden Körner dagegen fallen in den Zwischenräumen durch, werden unten in einem Kasten gesammelt und wieder verschmolzen. Die runden Körner passiren dann

drei Cylindersiebe von je sechs Abtheilungen, wodurch sie in 18 verschiedene Nummern sortirt werden.

Endlich wird noch Mennige auf dieser Hütte dargestellt. Zunächst wird zu diesem Zwecke Blei durch Erhitzen bei Luftzutritt in Oxyd (Glätte) verwandelt. Der dazu dienende Ofen zeigt an seiner Vorderseite zwei Feuerthüren und zwischen denselben die Arbeitsthür, welche gewöhnlich ganz offen steht. Die Flamme schlägt von den beiden seitlichen Feuerplätzen über niedrige Mauern hinweg in den Arbeitsraum, dessen Sohle zur Aufnahme des geschmolzenen Bleies vertieft ist; dann zieht sie durch eine Oeffnung im Gewölbe dicht hinter der Arbeitsthür nach oben hin ab und geht in den Schornstein. Ein flaches Gewölbe überspannt sowohl die Feuerungen als den dazwischen liegenden Arbeitsherd. Die Oxydation wird durch häufiges Umrühren des geschmolzenen Bleies befördert. Die gebildete Glätte wird zweimal mit Wasser gemahlen, auf Mahlgängen von der Einrichtung gewöhnlicher Getreidemühlen. Der Schlamm von Wasser und Glätte fließt von der ersten Mühle auf die unmittelbar davor stehende, tiefer angebrachte zweite Mühle, und fällt nach dem abermaligen Durchmahlen in einen kreisförmigen Trog, in welchem eine mit Ketten versehene Rührwelle rotirt, während zugleich ein Wasserstrahl fortwährend einfließt. Die gröberen Theile bleiben am Boden und werden von Zeit zu Zeit ausgeräumt, um wieder vermahlen zu werden; die aufgeschlämmten feineren Theile fließen mit dem Schlämmwasser ununterbrochen durch ein Seitenrohr ab in einen flachen Trog, in welchem sie sich schnell absetzen und nach Abheberung des Wassers ausgestochen werden können. Die Glätte kommt von da in den Mennige-Ofen, dessen Einrichtung mit der so eben beschriebenen des Glätte-Ofens vollständig übereinstimmt; nur muß natürlich in dem ersteren die Hitze sehr sorgfältig regulirt werden. Auch seine (große zweiflügelige) Arbeitsthür steht in der Regel ganz offen. Wenn die Mennige aus diesem Ofen herauskommt, hat sie körnige Structur, und keine sehr schöne Farbe; sie wird deßhalb auf einer eisernen Platte vermittelst eines eisernen Läufers ganz fein gemahlen, durch ein Cylindersieb gesiebt, und zeigt nun eine viel feurigere Farbe, ohne jedes körnige Ansehen. Auf diese Weise wird übrigens nur rothe Mennige erhalten; die orangefarbige Mennige wird durch Brennen von Bleiweiß dargestellt, woraus sich ihr so sehr viel höherer Preis erklärt. Die ganze Einrichtung für Mennige scheint vollständig mit der auf der Hütte zu Shrewsbury übereinzustimmen, welche von Moissenet (polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 207) ausführlich beschrieben worden ist.

CVIII.

Ueber die Zusammensetzung des beim Auswalzen des Eisens sich bildenden Glühspans (Hammerschlags); von Beaujeu und Mène.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 1135; December 1865.

Als wir vor Kurzem zu Saint-Chamond ein den Gebrüdern Dubouchet gehörendes Hammerwerk besuchten, welches Bandeisen zum Bereifen von Fässern und zum Beschlagen von Kohlenhunden und anderen Fördergefäßen erzeugt, sammelten wir unter den Streckwalzen eine ziemliche Menge sehr dünner, schwärzlicher, matter Schüppchen, welche theils von den Funken, die das rothglühende Eisen sprühet, theils von den durch die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs auf das Eisen beim Ausstrecken gebildeten Häutchen herrührt. Um zu erfahren, ob die Zusammensetzung dieser Substanz der von Berthier (I) oder der von Mosander (II) angegebenen Formel:

(I) $Fe^2O^3 + 4FeO$; (II) $Fe^2O^3 + 6FeO$

entspricht, unterwarfen wir dieselbe der Analyse.

Hierzu lösten wir 1 Grm. derselben in reiner Salzsäure auf[89] und behandelten die erhaltene Flüssigkeit mit einer Lösung von übermangansaurem Kali, um den Gehalt an Eisenoxydul zu bestimmen. Dann behandelten wir wiederum 1 Grm. des Glühspans in derselben Weise und reducirten die erhaltene Flüssigkeit mit Zink, um das Eisenoxyd zu bestimmen. — Ferner wurde 1 Grm. der Substanz in Salpetersäure gelöst, zur Trockne verdampft, und dann ihr Kieselsäuregehalt bestimmt. Eine besondere Probe diente zur Bestimmung der Thonerde ꝛc. Als Durchschnitt mehrerer Versuche erhielten wir folgende Resultate:

Eisen im Zustande von Oxyd	0,241
Eisen im Zustande von Oxydul	0,439,

in Procenten ausgedrückt:

Eisenoxyd	34,5
Eisenoxydul	56,5
Kieselsäure, Thonerde ꝛc. . . .	1,0
Verlust	8,0
	100,0.

[89] Die Substanz löste sich ohne Gasentwickelung, d. h. ohne daß wir auf diesem Wege mechanisch beigemengtes metallisches Eisen nachzuweisen vermochten.

Diese Zusammensetzung entspricht, wenn wir von der Kieselsäure, Thonerde ꝛc. und dem Verluste absehen, der von Berthier aufgestellten Formel $Fe^2O^3 + 4FeO$. Der Verlust von 8 Proc., welchen wir regelmäßig bei jeder Probe erhielten, veranlaßte uns, das Verfahren der Bestimmung des Eisens mittelst Chamäleon durch andere allgemein gebräuchliche Methoden zu controliren, nämlich durch Fällung des als Oxyd vorhandenen Eisens mit Ammoniak und mit kohlensaurem Natron [90], um die im Eisen zuweilen enthaltene Phosphorsäure zu bestimmen. Wir erhielten die nachstehenden Resultate:

	Mit Ammoniak.	Mit kohlens. Natron.
Eisenoxyd	0,345	0,345
Eisenoxydul	0,646	0,645
Kieselsäure und Thonerde .	0,009	0,009
Phosphorsäure	0,000	0,001
		(wirklich erhalten 0,00086).

Dieß gibt für das als Oxyd vorhandene Eisen 0,241, für das als Oxydul vorhandene 0,501, und die aus diesen Zahlen sich ergebende Formel würde $Fe^2O^3 + 5FeO$ seyn.

Wir machen auf diese Differenz zwischen den mit übermangansaurem Kali und den mit Ammoniak und kohlensaurem Natron erhaltenen Resultaten hauptsächlich deßhalb aufmerksam, weil wir dieselbe bei den Analysen von Eisenschlacken bereits mehrfach zu beobachten Gelegenheit hatten. Diese Differenz war uns befremdend, obschon wir dieselbe unzweifelhaft feststellen konnten. Gegenwärtig sind wir mit einer speciellen Untersuchung über diese Erscheinung beschäftigt.

Schließlich bemerken wir noch, daß das specifische Gewicht des von uns untersuchten Hammerschlags = 4,645 ist (Mittel aus drei Wägungen mit dem „specifischen Gewichts-Fläschchen") und daß derselbe vom Magnetstabe angezogen wird. Uebrigens haben wir, im Widerspruche mit Mosander's Angabe nicht bemerkt, daß dieser Glühspan zwei besondere Schichten bildet.

---

[90] Bei diesem Verfahren wird das Eisenoxyd mit einer Lösung von kohlensaurem Natron behandelt. Es entsteht dann ein Niederschlag von basisch phosphat, gemengt mit Eisenoxyd, welchen man mit kohlensaurem Natron schmilzt; dadurch bildet sich einerseits lösliches phosphorsaures Natron und andererseits reines Eisenoxyd, welches letztere auf einem Filtrum gesammelt, ausgewaschen und dann geglüht wird, um das Metall zu berechnen. Hernach wird die Lösung des phosphorsauren Natrons mit Chlorcalcium und Ammoniak behandelt, und dadurch in phosphorsauren Kalk verwandelt, dessen Zusammensetzung derjenigen des in den Knochen enthaltenen Phosphats entspricht. Aus der Menge desselben wird der Phosphorsäuregehalt des Glühspans berechnet.

CIX.

Ueber die Schmelzfarben von Lacroix in Paris; Bericht von Salvetat.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, November 1865, S. 656.

Da das Decoriren der Fayence und des Porzellans täglich allgemeinere Verbreitung findet, da auch die Glasmalerei sich jetzt weiter entwickelt und ihre Producte mehr und mehr in Aufnahme kommen, so gewinnt dadurch die Fabrication der Schmelzfarben ein zunehmendes Interesse. Während dieser Zweig der Technik früher weit mehr Sorgfalt und Aufmerksamkeit, als Räumlichkeiten und Capital erforderte, ist derselbe heutzutage Gegenstand einer nicht unbedeutenden Industrie geworden. In Folge des üblichen Handelsbrauchs ist der Producent von Schmelzfarben genöthigt, dieselben in vollkommenen fein geriebenem Zustande zu liefern, wozu bisher eine langwierige Handhabung der Reibplatte und des Läufers erforderlich war; jetzt hingegen kann dieser Anforderung der Consumenten auf billige, somit vortheilhafte Weise nur durch die Anwendung rationeller mechanischer Vorrichtungen Genüge geleistet werden.

Die Vereinigung der beiden Elemente — Darstellung der Farben durch die Mittel der Chemie und Anwendung von Maschinen zum Zerreiben derselben — führt zur Umwandlung der alten Methoden.

Der in der letzten Zeit zwischen Frankreich und England abgeschlossene Handelsvertrag hat eine bedeutende Ausdehnung des Exportes von französischem Porzellan herbeigeführt, gleichzeitig aber auch den Anlaß zum Bekanntwerden der englischen Schmelzfarben in Frankreich gegeben, welche zu weit geringeren Preisen verkauft werden, als die in Frankreich, namentlich in Paris fabricirten verglasbaren Farben.

Die englischen Farben sind nicht für echtes oder Hartporzellan geeignet; sie sind vielmehr zum Decoriren der künstlichen (Fritten-) Porzellane bestimmt, welche bekanntlich in England allgemein fabricirt werden, und können demnach keineswegs die Eigenschaften besitzen, welche für ihre Verwendung zum Decoriren von echtem (Kaolin- oder Hart-) Porzellan erforderlich sind. Zu ordinären billigen Decorationen hingegen sind sie mehr als genügend; mehrere nehmen einen recht hübschen Glanz an; andere glasiren sich sehr gut; daher werden sie auch in vielen Fabriken in Paris, Limoges und Bordeaux angewendet.

Wenn es auf sorgfältige Malerei ankommt, wenn werthvolles Porzellan

decorirt werden soll, so muß die Reihe dieser Farben noch durch eine Anzahl solcher Töne vermehrt werden, welche für die Malerei auf echtem Porzellan dargestellt worden sind, falls man nicht Gefahr laufen will, daß eine Arbeit mehrere Monate vom Feuer gänzlich zerstört wird.

Lacroix (rue Parmentier No. 8 in Paris) liefert beide Farbensorten; er ist der Einzige, welcher in Frankreich Farben nach englischer Art fabricirt. Ganz besonders zeichnen sich seine mit Goldpurpur dargestellten Farben aus. Im Laboratorium von Sèvres ist er in alle Feinheiten der Präparirung der festesten und feuerbeständigsten, zur Erreichung der größten Vollkommenheit in der Reproduction der Meisterwerke der Oelmalerei auf Porzellan ganz unentbehrlichen Schmelzfarben eingeweiht worden. Namentlich zeichnet sich das aus Nickeloxyd dargestellte heiße kräftige, so wie das aus Kobaltoxyd präparirte kältere Braun in seinen verschiedenen Tönen durch vortreffliche Qualität aus.

Mit Lacroix's Erlaubniß theilen wir im Folgenden die Darstellung einiger Farben mit. Der leitende Gedanke hierbei besteht darin, die zur Bereitung der Farbe erforderlichen Substanzen in einer und derselben Flüssigkeit aufzulösen und mit einem und demselben Reagens niederzuschlagen, um auf diese Weise Verbindungen jener Substanzen zu erhalten. Dieses Princip läßt sich namentlich zur Darstellung von Blau und Grün in allen Nüancen mit großem Vortheil anwenden, indem nur die gegenseitigen Verhältnisse der Metalle in passender Weise abgeändert zu werden brauchen, um die verschiedenen Abstufungen dieser Farben zu erzielen. Eisen, Zink, Kobalt und Nickel werden in Salzsäure gelöst, die Lösung wird filtrirt und mit kohlensaurem Natron gefällt. Das auf diese Weise erhaltene Oxyd wird ausgewaschen, getrocknet und in einem Röstscherben roth geglüht, dann mit einem aus

100 Th. Sand,
600 Th. Mennige und
300 Th. krystallisirter Borsäure

bestehenden Flusse innig gemengt, mit demselben zusammengeschmolzen, ausgegossen und schließlich auf's Feinste zerrieben.

Ein schönes Blau, welches einen trefflichen Glanz annimmt, wird erhalten wenn man

300 Th. reines Thonerdehydrat und
100 Th. kohlensaures Kobaltoxydul

in Salpetersäure auflöst, die Lösung zur Trockne verdampft, den Rückstand glüht und mit seiner dreifachen Gewichtsmenge des oben angegebenen Flusses mengt.

Ein schönes Blaugrün, welches sich mit hellgelben arben zu

gelbgrünen Nüancen von sehr schönem Glanze mischen läßt, wird auf die Art dargestellt, daß Chromoxyd, in Form von Chromalaun, in den passenden stöchiometrischen Verhältnissen mit kohlensaurem Kobaltoxydul in Salzsäure gelöst und dann das Ganze mit kohlensaurem Natron gefällt wird, worauf man den Niederschlag auswäscht, trocknet und glüht.

Die Methoden zur Darstellung der verschiedenen Farben aus Goldpurpur hat Lacroix in sehr glücklicher Weise abgeändert. Nachdem er bei seinen Operationen das Volum oder Maaß anstatt des Gewichtes eingeführt, arbeitet er weit rascher, und dennoch mit derselben Genauigkeit wie beim sorgfältigsten Abwägen der Materialien; namentlich aber war er im Stande, den Preis des Purpurs, welcher bis zu 200 Francs per Kilogr. verkauft wird, obschon derselbe nicht mehr als 3 Proc. Gold enthält, bedeutend zu ermäßigen.

Die mechanischen Vorrichtungen zum Feinreiben der Farben ꝛc. in der Lacroix'schen Fabrik sind unserer Ansicht nach durchaus zweckmäßig. Eine Dampfmaschine dient als Motor für verschiedene Maschinen, durch welche die Rohmaterialien, die Flüsse und die Farben zerstoßen oder zerstampft, dann gerieben und schließlich geschlämmt werden. Wir sahen einen zum Zerstoßen bestimmten Apparat, welcher die Handarbeit sehr gut ersetzt; das zu zerstoßende Material wird auf den Boden eines Mörsers geschüttet, und hier durch zwei Rechen zusammengehalten, welche an der die Stampfer in Bewegung setzenden verticalen Welle befestigt sind; die Stampfer werden durch eine Art Stellklinke abwechselnd gehoben und wieder fallen gelassen. Das weitere Fein- und Fertigreiben wird mit der erforderlichen Vollendung und Sauberkeit mittelst einer Hermann'schen granitenen Reibmaschine durch Läufer, ähnlich wie die in Sèvres angewendeten, sowie durch Massemühlen die mittelst Maschinenkraft getrieben werden, bewerkstelligt. Namentlich ist das Fertigreiben der Farben und der Flüsse für Hrn. Lacroix sehr gewinnbringend. Er liefert die vollständigsten Farbensortimente für alle Zwecke, für die Porzellan- und Fayencemalerei so gut, wie für die Glasmalerei. Grisaille und Mattweiß verkauft er zu äußerst niedrigen Preisen und enthebt die Glasmaler dadurch der Nothwendigkeit, diese Präparate sich selbst darzustellen, was immerhin eine mißliche Sache ist; denn abgesehen davon, daß ihnen die Selbstbereitung weit theurer zu stehen kommt, gewährt ihnen dieselbe keine Garantie für ein solches Gelingen der gedachten Präparate, daß sich dieselben beim Einbrennen auch wirklich halten und nicht verderben.

CX.

Penabert's Photographien auf Milch- oder Opalglas.

In der Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften vom 26. December 1865 wurde eine von Hrn. Penabert eingesendete Probe von Photographien auf Opalglas, welche nicht eingebrannt sind, und nach des Verfertigers Angabe dennoch unveränderlich seyn sollen, vorgezeigt.

„Diese unmittelbar als Positive erhaltenen Photographien," sagt Penabert, „dürfen nicht mit den in England, Amerika und Frankreich als „Photographie auf Porzellan" bereits länger bekannten Erzeugnissen verwechselt werden. Man verfährt bei ihrer Darstellung in folgender Weise."

„Auf ein gehörig gereinigtes Stück Milchglas (Opal- oder Alabasterglas) bringt man eine Schicht von gewöhnlichem, auf die bekannte Weise bereitetem Collodium, welches aber wenigstens ein Jahr alt seyn muß (da das Verfahren mit solchem Collodium, meinen Beobachtungen zufolge am sichersten gelingt), und taucht die so vorbereitete Platte drei Minuten lang in ein Sensibilisirungsbad, welches auf die Weise bereitet wird, daß man 7 Grm. salpetersaures Silberoxyd in 100 Grm. destillirten Wassers löst und 2000 Grm. dieser Lösung mit 16 Grm. reiner Salpetersäure versetzt. Dann wird die Platte etwa 50 Secunden lang in der Dunkelkammer exponirt."

„Das Bild wird durch eine Lösung von Eisenvitriol entwickelt, wie man sie zu diesem Zwecke gewöhnlich anwendet; doch muß sie mit höchstens zwei Drittheilen Wasser verdünnt und dann mit einem Fünftheile Holzessigsäure versetzt werden."

„Nach gehöriger Entwickelung des Bildes, welche eine gewisse Zeit erfordert, wird dasselbe mittelst einer sehr verdünnten Lösung von unterschwefligsaurem Natron fixirt, dann in einem sehr schwachen Schwefelammonium-Bade getont und gut ausgewaschen."

„Diese Photographien sind so unveränderlich, daß sie sogar der Einwirkung von Säuren widerstehen und daß eine und dieselbe Glasplatte nicht zum zweiten Male benutzt werden kann." (Comptes rendus, t. LXI p. 1137; December 1865.)

CXI.

Ueber die gleichzeitige Wirkung des Lichtes und der oxydirenden Salze auf das violette Silberchlorür; Anwendung derselben, um mittelst der Photographie die natürlichen Farben auf Papier zu erhalten; von L. A. Poitevin.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 1111; December 1865.

Hr. Edm. Becquerel hat bekanntlich bei seinen Untersuchungen über die Erzeugung der Farben durch die chemische Wirkung des Lichtes, welche er im Jahre 1848 veröffentlichte, [91] die Entdeckung gemacht, daß das violette Silberchlorür, welches durch Behandlung einer polirten Silberplatte mit Chlor unter gewissen Umständen erhalten wird, die Eigenschaft besitzt, die verschiedenen Farben der darauf fallenden Strahlen ziemlich gleichzeitig anzunehmen. Die prächtigen Bilder des Sonnenspectrums, welche er erhielt, sowie die Bilder welche er mit ihren natürlichen Farben im Focus der camera obscura copirte, blieben bisher unübertroffen.

Behufs der Anwendung dieser Entdeckung zur farbigen Photographie auf Papier, war ich bemüht zu ermitteln, ob die Wirkung des Lichtes auf das violette Silberchlorür nicht erleichtert und vollständiger gemacht werden kann, indem man letzterem verschiedene Substanzen zusetzt, welche selbst durch das Licht modificirbar sind. Die reducirenden Substanzen, nämlich diejenigen welche das Chlor absorbiren und sich mit demselben chemisch verbinden, zeigten keine Wirkung; anders verhielten sich die Körper, welche entweder Sauerstoff, oder Chlor ꝛc. liefern, vorausgesetzt jedoch, daß sie nicht an und für sich auf das violette Silberchlorür wirken. Das zweifachchromsaure Kali, die freie Chromsäure, sowie das salpetersaure Uranoxyd, gaben mir gute Resultate; das salpetersaure Silberoxyd würde in gleicher Weise wirken, aber indem es sich zersetzt, wird es schwarz und benachtheiligt daher das Bild.

Nach zahlreichen Versuchen fand ich dann, daß das violette Silber-

---

[91] Becquerel's Abhandlungen „über das photochromatische Bild des Sonnenspectrums und die Erzeugung farbiger Bilder in der camera obscura" wurden aus den Annales de Chimie et de Physique im polytechn. Journal Bd. CX S. 25, Bd. CXIV S. 44 und 118 mitgetheilt. Man s. auch den über Becquerel's Versuche der französischen Akademie erstatteten Bericht von Biot, Chevreul und Regnault, im polytechn. Journal Bd. CXII S. 29. A. d. Red.

chlorür, welches auf Papier sich nur sehr langsam und sehr unvollständig färbt, wenn man es unter einer durchsichtigen und gefärbten Zeichnung den Sonnenstrahlen aussetzt, im Gegentheil modificirt wird, sogar im zerstreuten Licht, wenn man es vorher mit einer Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali ꝛc. überzogen hat; es wird dann im weißen Lichte weiß, und nimmt Farben an, analog denjenigen der verschiedenen darauf wirkenden Strahlen.

Ich will nun das Verfahren beschreiben, wornach ich die der Akademie übergebenen natürlich gefärbten Bilder erhalten habe.

Ich verschaffe mir photographisches Papier, das mit einer Schicht violetten Silberchlorürs überzogen ist, welche entsteht, wenn weißes Chlorsilber in Gegenwart eines reducirenden Salzes dem Licht ausgesetzt wird; die Oberfläche solchen Papiers überziehe ich mit einer Flüssigkeit, welche durch Vermischen von 1 Volum gesättigter Auflösung von zweifach-chromsaurem Kali, 1 Volum gesättigter Kupfervitriol-Lösung und 1 Volum 5procentiger Chlorkalium-Lösung dargestellt wurde; ich lasse dieses Papier dann trocknen und bewahre es an einem dunkeln Orte auf; es bleibt mehrere Tage zur Anwendung brauchbar. Das zweifach-chromsaure Kali ist hier das Hauptagens; man könnte es, jedoch ohne Vortheil, durch Chromsäure ꝛc. ersetzen; der Kupfervitriol erleichtert die Reaction, und das Chlorkalium conservirt die Weißen welche sich gebildet haben.

Unter Glasgemälden braucht man so präparirtes Papier dem directen Licht nur fünf bis zehn Minuten lang auszusetzen.

Dieses Papier ist für die Verwendung in der camera obscura noch nicht empfindlich genug; man kann aber mit demselben farbige Bilder im Vergrößerungsapparat oder Sonnen-Megaskop erhalten.

Um diese Bilder in einem Album aufbewahren zu können, braucht man sie nur in mit Chromsäure angesäuertem Wasser zu waschen, dann mit Wasser zu behandeln, welches Queckſilberchlorid enthält, hernach in Wasser zu waschen, worin salpetersaures Bleioxyd aufgelöst ist, und endlich in reinem Wasser zu spülen. Die Bilder verändern sich dann nicht mehr, wenn sie gegen das Licht geschützt sind, sie bräunen sich aber im directen Sonnenlicht.

Ich werde später auf diesen Gegenstand und speciell auf die Darstellung des von mir verwendeten Silberchlorür-Papiers zurückkommen.

Bemerkungen von Edm. Becquerel.

Wenn man auf Papier das Silberchlorür in derselben Weise hervorzubringen sucht, wie man es auf einer Silberplatte erzeugt, so erhält man durch die Wirkung des Lichtes gefärbte Abdrücke, welche viel weniger

lebhaft sind, als die auf der Oberfläche einer Silberplatte entstehenden, die mit Silberchlorür überzogen wurde, welches man durch elektrochemische Wirkung nach den von mir veröffentlichten Verfahrungsarten dargestellt hat.

Das Verfahren von Poitevin, welcher das Licht auf das auf Papier abgelagerte violette Silberchlorür in Gegenwart eines oxydirenden Salzes wirken läßt, ist sehr wichtig, weil es gestattet auf Papier gefärbte Bilder zu erhalten, welche den auf Silberplatten erzeugten nahe kommen, obgleich sie weniger lebhaft als letztere sind, auch die blauen und violetten Farben nicht so deutlich reproducirt werden. Es ist übrigens möglich, daß bei diesem Verfahren die Wirkung des zweifach-chromsauren Kalis nicht auf das isolirte Silberchlorür stattfindet, sondern auf eine auf dem Papier abgelagerte empfindliche Schicht von complicirter Zusammensetzung.

Andererseits schienen mir die Abdrücke auf Papier nicht rascher erzeugt zu werden als auf Silberplatten, auch keine größere Beständigkeit zu besitzen, und es ist wahrscheinlich daß in dieser Hinsicht nur ein geringer Unterschied stattfindet. Da man aber auf Papier die gefärbten Bilder mit großer Leichtigkeit erhält, so verdient Poitevin's Verfahren alle Beachtung.

CXII.

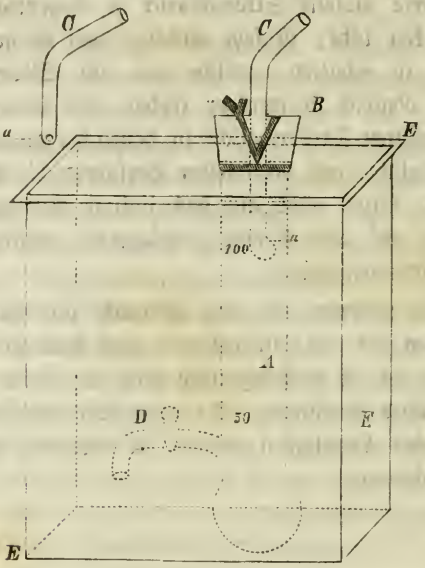
Ueber die Bestimmung des Indigotins; von Clemens Ullgren.

Nach dem Journal of the chemical Society, 1865, vol. III p. 217; aus dem chemischen Centralblatt, 1865, Nr. 67.

Mit einer Abbildung.

Es ist schon lange bekannt, daß die Resultate, welche man bei der Werthbestimmung von Indigo erhält, von einander differiren, je nachdem man sich zu diesem Zwecke entweder der sogenannten Reductionsmethode oder der volumetrischen Oxydationsmethode bedient. Indeß nahm man an, daß der hierbei gemachte Fehler ein sehr unbedeutender sey. Diese Annahme beruht jedoch nach des Verf. Versuchen auf einem großen Irrthume, indem es bei der Oxydations- oder volumetrischen Methode gänzlich von dem Grade der Concentration sowohl der Probeflüssigkeit als der Indigolösung abhängt, um Resultate zu erhalten, die 34—80

Proc. von den auf dem Reductionswege gefundenen differiren. Bei der Wichtigkeit dieses Handelsartikels schien es daher dem Verf. von Nutzen eine leicht auszuführende und sichere Methode zu dessen Werthbestimmung zu finden, und er beschreibt daher seine zu diesem Zwecke ausgeführten Versuche.



Der Apparat, dessen sich der Verf. zur Reduction des Indigos bedient, besteht aus einer an einem Ende geschlossenen Glasröhre A von 3 Centimeter Durchmesser und 24 Centimeter Länge. Das andere Ende der Röhre ist durch einen Kautschuk Stopfen B verschlossen, durch welchen die Röhre C hindurchgeht, so daß sie nach Bedürfniß höher herausgezogen oder tiefer eingesenkt werden kann. Das untere Ende dieser Röhre C ist bis auf die kleine Oeffnung a geschlossen, so daß der ganze Apparat luftdicht geschlossen werden kann, sobald man die Röhre C soweit in die Höhe zieht, daß die Oeffnung a in den Kautschuk-Stopfen zu liegen kommt. Endlich ist die Röhre A noch mit der seitlichen, durch einen Hahn verschließbaren Röhre D und mit einer Kubikcentimeter-Eintheilung versehen. Bei der Reduction wird der Apparat in dem Wasserbade E auf 80^0 bis 90^0 C. über einer Gasflamme erhitzt, weßhalb man den Stopfen mittelst eines Stück Fadens festbindet. Bei Anwendung dieses Apparates braucht man bloß einige Decigramme Indigo. Benutzt man zur Reduction schwefelsaures Eisenoxydul, so bringt man

passend noch 10 — 15 Gramme kleiner Granaten mit in die Röhre, durch welche das Indigopulver, das sonst lange auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt, beim Schütteln schneller mit letzterer in Berührung gebracht wird.

Nachdem die Reduction in ein Paar Stunden vollendet ist, nimmt man den Apparat aus dem Wasserbade, läßt ihn erkalten, verbindet das Innere desselben mit der äußeren Luft dadurch, daß man die Röhre C weiter einschiebt, läßt 50 Kub.-Cent. von der Flüssigkeit durch die Röhre D ab, und bestimmt in diesen den Farbstoff auf gewöhnliche Weise. Die mit diesem Apparate ausgeführten Bestimmungen, von denen die eine nach Fritsche's Methode durch Reduction mittelst einer Lösung von Traubenzucker in Alkohol und Natron, die andere mittelst schwefelsauren Eisenoxyduls gemacht wurde, ergaben unter einander genügende Uebereinstimmung.

Unterwirft man reines Indigotin mit Traubenzucker und Natron der Reduction, so erhält man, wie sich der Verf. überzeugte, nicht die ganze Menge des Farbstoffs wieder, sondern bloß ungefähr 86 — 87 Procent davon, so daß also ein Theil des Indigotins eine andere Umsetzung als zu Indigweiß erlitten haben muß. Diese Veränderung des Indigotins ist nicht abhängig von einer größeren oder geringeren Menge des angewandten Natronhydrates, ebensowenig wie von der Anwendung des Traubenzuckers, da der Verfasser mit schwefelsaurem Eisenoxydul genau dieselben Beobachtungen machte. Diese Erscheinung erklärt auch den Umstand, daß Berzelius bei der Bestimmung der Quantität Kupfer, die Indigweiß aus einem Kupfersalze reducirt, viel weniger Kupfer erhielt, als nach Berechnung aus der Formel zu erwarten war. Nimmt man an, daß kein Indigweiß bei der Reduction aus Indigotin zerstört wird, so müssen 100 Proc. des ersteren 24,8 Proc. Kupfer reduciren; da aber, wie oben gezeigt wurde, ungefähr 13 Proc. Indigotin bei der Reduction zerstört werden, so hätte die reducirte Kupfermenge bloß 21,03 Proc. betragen müssen. Berzelius fand jedoch sogar bloß 18,35 Proc., wovon allerdings die Ursache nicht ganz klar ist.

So exact auch die ganze eben beschriebene Methode ist, so ist doch zu ihrer Ausführung große Aufmerksamkeit nothwendig, und es ist ihr daher die volumetrische Methode, die schneller ausgeführt werden kann, vorzuziehen, wenn es darauf ankommt, viele Indigoproben in kurzer Zeit zu machen. Die Fehler dieser Methode liegen hauptsächlich in der Gegenwart des Indigoleims, Brauns und Roths in der schwefelsauren Lösung, und in der Anwesenheit von aus dem Indigo stammendem Eisenoxydul. In den besseren Sorten ist natürlich dieser Eisengehalt sehr ge-

ring, bei anderen jedoch erhielt der Verf. 72 Proc. Asche von rothbrauner Farbe, die sehr viel Eisen enthielt. Diese Fehlerquelle kann jedoch vermieden werden, wenn man die volumetrische Analyse in einer alkalischen statt in einer sauren Lösung vornimmt, und der Verf. hat nach vielen vergeblichen Versuchen in dem Ferricyankalium das geeignete Mittel hierzu entdeckt. Dieses Salz nämlich zerstört, wie schon lange bekannt ist, bei Gegenwart von freiem Alkali die Farbe des Indigotins. Indeß variiren die hiermit erhaltenen Resultate ganz bedeutend, je nach der größeren oder geringeren Menge des angewandten Alkalis, wozu außerdem auch noch die durch Temperaturdifferenzen von 8—10° bedingten Fehler hinzukommen. Man kann jedoch nach dem Verf. constante Resultate erlangen, wenn man statt freien Alkalis ein bestimmtes Minimum von kohlensaurem Natron anwendet und die nachstehenden Vorsichtsmaßregeln dabei beobachtet:

Zur Lösung des Indigos darf man nicht zu viel Schwefelsäure anwenden, am besten die 8—10fache Menge einer Säure, die man erhält, wenn man rauchende Schwefelsäure so lange mit Wasser verdünnt, bis sie nur noch schwach raucht. Auch die Temperatur bei der Lösung darf nicht 50° C. überschreiten, weil sonst, besonders bei unreineren Sorten, sich viel schweflige Säure entwickelt. Diese Indigolösung muß sehr verdünnt angewandt werden. Folgende Verhältnisse gaben dem Verf. die besten Resultate: 1 Gramm Indigotin in 10 Grammen Schwefelsäure aufgelöst und mit Wasser zu 1 Liter verdünnt. 10 Kubikcentimeter von dieser Flüssigkeit nochmals mit Wasser zu 1 Liter verdünnt, welcher demnach 10 Milligramme Indigotin enthält. Zu diesem Liter Flüssigkeit setzt man 20 Kub.-Cent. einer in der Kälte gesättigten Lösung von kohlensaurem Natron und fügt dann die Lösung des Ferricyankalium zu. Diese Lösung muß ebenfalls sehr verdünnt seyn. Der Verf. wendet eine Flüssigkeit an, die auf ein Liter 2,5115 Gramme des Salzes enthält; von derselben vermögen 2 Kub.-Cent. 1 Milligramm Indigotin zu zerstören.

Hält man genau diese Verhältnisse ein, so geht der Versuch sehr glatt von statten. Man nimmt denselben am passendsten in einer großen Porzellanschale vor, in welcher sich das allmähliche Verschwinden der blauen Farbe sehr genau beobachten läßt, wobei man natürlich für gutes Umrühren Sorge trägt. Die Resultate dieser Methode sind, wenn man sie mit anderen volumetrischen Methoden vergleicht, die bis zu 80 Proc. Fehler geben können, scharf zu nennen. Bei einem Bengal-Indigo fand der Verf. 2,4 Proc. mehr als nach der oben beschriebenen genauen Re-

ductionsmethode, bei anderen Versuchen stieg der Fehler bis auf ein Plus von 4 Procent.

CXIII.

Ueber die Darstellung des Phenylalkohols (Phenylsäure, Carbolsäure); von Hugo Müller.

Als ich mich vor mehreren Jahren mit der Darstellung größerer Mengen von Phenylalkohol für chemische Zwecke beschäftigte, machte ich die Beobachtung, daß die höchst umständliche Darstellungsweise auf dem Wege der fractionirten Destillation sehr wesentlich abgekürzt werden kann, indem man der Destillation eine fractionirte Fällung, oder was dasselbe ist, fractionirte Sättigung des rohen Phenylalkohols vorausgehen läßt.

Der Phenylalkohol zeigt nämlich in seinem Verhalten zu caustischen Alkalien eine bemerklich größere Affinität als der so ähnliche Cressylalkohol und nächstfolgende Xylylalkohol. Je nachdem man mit rohem Steinkohlentheer oder mit bereits aus diesem abgeschiedenem Phenylalkohol arbeitet, kann man folgende Wege einschlagen, welche aber im Grunde genommen ein und derselbe sind. Die durch Behandlung von Steinkohlentheer mit caustischer Soda oder Kalkmilch oder einer Mischung beider erhaltene wässerige Lösung enthält neben Phenylalkohol einige andere leicht oxydirbare und sich braun färbende Körper und außerdem, besonders wenn die Lösung ziemlich concentrirt ist, eine nicht unbedeutende Menge von Naphtalin. Eine concentrirte alkalische Lösung des Phenylalkohols löst nämlich Naphtalin und andere ähnliche neutrale Substanzen, welche für sich in Wasser unlöslich sind. Um nun diese Verunreinigungen abzuscheiden, verdünnt man so lange mit Wasser, bis ein weiterer Zusatz keine Ausscheidung von Naphtalin mehr veranlaßt und setzt dann die Flüssigkeit, welche sich bald dunkelbraun färbt, unter häufigem Umrühren in flachen Gefäßen mehrere Tage der Luft aus. Die braune Lösung wird dann filtrirt und in einer gegebenen Menge derselben der gelöste Phenylalkohol (Cressylalkohol u. s. w.) bestimmt, und daraus die für die ganze Menge zur Ausfällung nöthige Säure ermittelt. Setzt man nun etwa ein Sechstel oder Achtel der berechneten Säuremenge unter starkem Umrühren zu, so fällt zunächst die durch die Einwirkung der Luft veränderte, nun harzige Substanz gemengt mit mehr oder weniger Cressylalkohol, Xylylalkohol u. s. w. nieder.

Ein zweiter Zusatz von Säure fällt je nach der Quantität und Zusammensetzung hauptsächlich Cressylalkohol, und nach einigen Versuchen gelingt es gewöhnlich, die Menge der Säuren so zu treffen, daß durch die dritte und letzte Ausfällung fast reiner Phenylalkohol erhalten wird, welcher schon nach einmaligem Destilliren krystallisirt. Da schon eine geringe Menge Wasser die Krystallisation des Phenylalkohols verhindert, so ist es nothwendig, daß dieses möglichst entfernt wird und dieß geschieht am einfachsten dadurch, daß man über den beinahe zum Sieden erhitzten Phenylalkohol einen Strom trockener Luft gehen läßt. Die Krystallisation kann durch Abkühlen oder Einbringen einer kleinen Menge krystallisirten Phenylalkohols beschleunigt werden. Will man den in der Mutterlauge noch gelöst enthaltenen Phenylalkohol gewinnen, so kann dieses durch Destilliren oder Sättigung mit Kochsalz oder schwefelsaurem Natron bezweckt werden, doch lohnt sich dieß gewöhnlich nicht der Mühe.

Arbeitet man mit rohem Phenylalkohol, wie er von Theerraffinerien in den Handel gebracht wird, so läßt sich die Reindarstellung dadurch bezwecken, daß man denselben mehrere Male nach einander mit entsprechenden Mengen caustischer Soda u. s. w. behandelt. Man erhält in den ersten Auszügen das reinere Product; doch ehe man den Phenylalkohol ausfällt, muß das Verdünnen mit Wasser und Aussetzen an der Luft vorausgehen.

Man erhält nur dann ein vollkommen reines und nach längerem Aufbewahren farblos bleibendes Product, wenn durch die Einwirkung der Luft auf die alkalische Lösung die sich an der Luft braunfärbenden Substanzen vollkommen verharzt wurden.

Es ist selbst für die Darstellung von Pikrinsäure zweckmäßig, einen ziemlich reinen Phenylalkohol zu verwenden, denn die Verunreinigungen verursachen einen unnöthigen Verbrauch von Salpetersäure.

Ich will noch anführen, daß der Phenylalkohol gewöhnlich von einer geringen Menge einer höchst unangenehm riechenden Substanz begleitet wird, welche in ihren Eigenschaften dem Phenylalkohol sehr ähnlich und daher nur schwierig zu entfernen ist. Nach meinen Untersuchungen ist dieser Körper eine Schwefelverbindung des Phenyls (Cressyls?) und es gelang mir, denselben durch einen geringen Zusatz von Bleioxyd zu dem zu destillirenden Phenylalkohol zu entfernen. (Hübner's Zeitschrift für Chemie, 1865.)

CXIV.

Zur Chemie und Technik der Fette; von Prof. Dr. Bolley.[92]

Die Oelsäure der nicht trocknenden Oele und Fette (Oleinsäure, Elainsäure) ist seit der vor 20 Jahren vorgenommenen mühevollen und trefflichen Untersuchung von Gottlieb[93] nicht mehr Gegenstand eingehender Forschung gewesen, wohl darum hauptsächlich, weil durch jene Untersuchung gewisse Widersprüche ihre Lösung gefunden haben, die sich in den Resultaten anderer Chemiker, namentlich Varrentrapp's[94] und Bromeis'[95] zeigten, welche sich mit derselben Säure beschäftigten. Wenn, hinsichtlich der Zusammensetzung und hauptsächlichsten Eigenschaften der Oelsäure, die Gottlieb'sche Arbeit als eine abschließende gilt, so sind doch noch mehrere Fragen offen geblieben, welche für die Technik der Fette von höchster Wichtigkeit sind. Die neuere Stearinsäure-Fabrication dreht sich ganz um das Verhalten der fetten Säuren in höherer Temperatur — ihre Destillirbarkeit — und obschon seit Jahren unermeßliche Mengen der fetten Säuren und Neutralfette der Destillation unterworfen werden, ist doch keineswegs eine zuverlässige Angabe über die Flüchtigkeit der Oelsäure und die Producte der Destillation vorhanden; das was man hierüber liest, ist im Gegentheil sehr widerspruchsvoll.

So sagt Varrentrapp: „Das condensirbare Destillat besteht bei weitem der größten Menge nach aus einem Kohlenwasserstoff, aus etwas mit überdestillirter unzersetzter Oelsäure und aus der krystallinischen Substanz der Fettsäure (Sebacylsäure)."

Gottlieb berichtet hierüber Folgendes: „Wenn Oelsäure oder oleinhaltige Fette der trockenen Destillation unterworfen werden, so verdichten sich nebst den bekannten Producten der Destillation nicht unbeträchtliche Mengen von Caprinsäure und Caprylsäure, welche in den flüchtigen Kohlenwasserstoffen des Destillates gelöst bleiben. Um sie von den übrigen zugleich entstehenden Körpern zu trennen, ist es am Besten das Uebergegangene mit einer ziemlich verdünnten Lösung von kohlensaurem Natron unter öfters wiederholtem Schütteln zu digeriren, wo-

---

92 Aus der „schweizerischen polytechnischen Zeitschrift" vom Verf. mitgetheilt.
93 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LVII. S. 33.
94 Ebendaselbst Bd. XXXV S. 196.
95 Ebendaselbst Bd. XLII S. 55. Butterölsäure.

durch die genannten Säuren mit Fettsäure und etwas unzerlegter Oelsäure, sowie Spuren von Essigsäure an Natron gebunden werden."

C. Bromeis gibt von seiner aus Butter dargestellten Oelsäure an, daß sie bei ungewöhnlich niedriger Temperatur farblos, aber vollkommen zersetzt übergehe.

Gorup-Besanez sagt in seinem Handbuche: „Die Oelsäure ist eine nicht flüchtige, das heißt nicht ohne Zersetzung flüchtige Säure."

In dem ausgezeichneten Berichte von Prof. Stas in Brüssel über die auf der Londoner allgemeinen Industrie-Ausstellung repräsentirte Industrie der Fettwaaren, der mir im Augenblick nur in dem Auszug von E. Kopp im Moniteur scientifique vorliegt, heißt es wörtlich übersetzt:

„In einem Dampfstrom gehen Margarinsäure und Palmitinsäure gegen 170° — 180° C. über, Oelsäure bedarf 200° und Stearinsäure 230° C."

Ferner sagt Stas über diese Vorgänge:

„So lange die Temperatur sich zwischen 220 und 240° bewegt, sind $^4/_5$ des Destillates stets ungefärbt; steigt sie über 260°, so beginnt das Destillat sich etwas zu färben, bei 290° ist die Färbung merklich und bei 320 — 335° ist sie schon gelbbraun."

„Ferner erleiden die Fettsäuren, und namentlich die Oleinsäure und Stearinsäure, etwa bei 300° C. eine Zersetzung. Es bilden sich aus der Oelsäure namentlich Kohlenwasserstoffe und gefärbte Materien, die den Destillaten den bekannten Dichroismus und den üblen Geruch ertheilen. Um ihnen den Geruch zu nehmen, muß man sie erstens längere Zeit mit Wasserdampf behandeln, der unter einer Gewichtsabnahme von 5 — 10 Proc. die Kohlenwasserstoffe entzieht, und zweitens nochmals destilliren."

„Was ist wohl die Ursache, daß die Industriellen sich zu so hohen Destillationstemperaturen genöthigt sehen? Beinahe ausnahmslos die Unvollkommenheit der Verseifung, welche 25 — 30 Proc. Neutralfett in dem Product zurückläßt."

„Dubrunfaut und Wilson haben gezeigt, daß Palmöl erst bei 290° C. ungefähr und Talg bei 315 — 320° C. sich verseifen und destilliren; bei diesen Temperaturen aber werden sowohl Oelsäure als Glycerin schon zersetzt in Kohlenwasserstoff und Acrolein."

„Will man diesen Uebelständen begegnen, so muß man entweder das System der Verseifung ändern oder die Destillation unterbrechen, sobald Acrolein auftritt, und den Rückstand nochmals verseifen."

Stas ist der Meinung, die Oelsäure und wahrscheinlich auch die Stearinsäure seyen nicht ohne tiefergehende Zer-

setzung destillirbar; er glaubt nicht an ihre gänzliche Flüchtigkeit. „Weiß man doch z. B., daß die destillirte Oelsäure keine Elaidinsäure mehr liefert, weder durch salpetrige Säure, noch Quecksilbernitrat, das salpetrige Säure enthält, noch durch schweflige Säure. Dieselbe soll aber nach Roubaix und Oudekoven feste Fettsäuren hervorzubringen im Stande seyn, wenn man sie mit concentrirter Schwefelsäure behandelt."

„Wirklich findet man in der destillirten Oelsäure feste Fettsäuren, die vor ihrer Destillation nicht darin existirten. Andererseits findet man in den Destillationsproducten nach der schwefelsauren Verseifung durch Ausziehen der Bleisalze mit Aether feste Fettsäuren, deren Schmelzpunkt 28 — 30° ist. In Talg aber finden sich nicht fette Säuren von solch' niedrigem Schmelzpunkt, und die Sache verdiente wirklich eine genauere Untersuchung."

Es geht aus den Worten von Stas nicht genau hervor, ob er sagen will, die Oelsäure sey in einem Dampfstrom von 200° C. ohne Zersetzung destillirbar, ohne Dampf aber nicht, oder ob der obere Passus nur so viel heißen soll, daß sich die Oelsäure unter angegebenen Umständen verflüchtigt, offen lassend ob unzersetzt oder zersetzt, während später die Ansicht ausgesprochen wird, sie sey ohne Zersetzung nicht flüchtig. Dieser letzteren Ansicht stehen die Versuche von Varrentrapp und Gottlieb gegenüber, nach welchen stets ein Theil Oelsäure unzersetzt übergeht. Die von den genannten Chemikern beobachtete Thatsache kann vernünftiger Weise nur so gedeutet werden, daß der Destillationsvorgang ungleichmäßig geleitet wurde, indem in einem gewissen Stadium desselben unzersetzte Oelsäure übergieng, in einem anderen aber Zersetzung derselben eintrat. Ist ein Theil der Oelsäure flüchtig, so muß auch unter den richtigen Bedingungen der Destillation alle flüchtig seyn.

Die Frage der Flüchtigkeit oder Nichtdestillirbarkeit der Oelsäure steht im Vordergrund aller übrigen und an sie knüpfen sich mehrere andere: Welche Eigenschaften hat das Destillationsproduct? Treffen diese ganz genau zusammen mit denjenigen der Oelsäure vor der Destillation? Bilden sich noch andere Producte und von welcher Beschaffenheit, und werden namentlich feste Säuren gebildet? Diese Fragen konnten nur einer Entscheidung näher gebracht werden durch Wiederaufnahme der Destillation der Oelsäure.

Zu diesem Zwecke hat Hr. Borgmann aus Wiesbaden in Verbindung mit mir die nachfolgende Arbeit unternommen.

Wir machten bei einem ersten Destillationsversuch mit Oelsäure, die aus roher käuflicher (aus Kalkverseifung hervorgegangener), durch

Bindung an Blei, Ausziehen des Bleisalzes mit Aether, Abdampfen des Aethers und Zerlegung des Bleisalzes mit Chlorwasserstoff erhalten worden, daher spurweise mit den Oxydationsproducten gemischt war, die Erfahrung, daß auch bei sehr sorgfältig geführter Heizung der Retorte theils brennbare Gase und neben wenig saurem wässerigem Destillationsproduct, obenauf ein öliges erhalten wurde, das schon weitgehende Zersetzung der Oelsäure verrieth. Es roch unangenehm brenzlich, war dunkelgelbgrün gefärbt, ließ sich nur zum geringen Theil verseifen. Die erhaltene Seife wurde in Aether gelöst, die Lösung mit essigsaurem Bleioxyd gefällt, das Bleisalz mit Salzsäure zerlegt und die ausgeschiedene ölige Flüssigkeit gewaschen und gesammelt. Dieselbe erstarrte bei + 7° C. Es war des verseifbaren Theiles in dem öligen Destillat so wenig, daß von weiterer Untersuchung der fetten destillirten Säure abgestanden werden mußte. Die wässerige Flüssigkeit reagirte sauer; durch Binden der Säure oder Säuren an Natron und Wiederzerlegen wurde eine geringe Menge einer dicklichen Flüssigkeit erhalten, die nach Buttersäure und Essigsäure roch. Auf diesem Wege war wenig Aussicht vorhanden zu klarer Einsicht in die Natur der Destillationsproducte zu gelangen, weil auch größere Mengen des Materials, in zu Vielerlei zerfallend, wenig Ausbeute an bestimmten gut charakterisirten Producten gaben.

Es wurde deßhalb die Destillation in einem Strom überhitzten Wasserdampfes versucht.

Die zu verschiedenen in dieser Weise vorgenommenen Destillationen angewandte Oelsäure war theils aus dem krystallisirten Barytsalz nach der Methode von Gottlieb, theils nur aus dem Bleisalz dargestellt worden. Von beiden hatte man sich überzeugt, daß sie frei seyen von festen fetten Säuren, was für die uns vorliegende Frage die Hauptsache war. Beide Säuren waren schwach gelblich, rochen fettig, die aus dem Bleisalz dargestellte daneben noch schwach ranzig. Beide Säuren verhielten sich bei der Destillation ganz gleich, d. h. es konnte in den Destillationsproducten kein Unterschied wahrgenommen werden. Ohne diese vorgängige Beobachtung würde die unvollkommen gereinigte Oelsäure als Arbeitsmaterial nicht beibehalten worden seyn. Der Apparat bestand aus einer Glasretorte, die zur Lieferung des Dampfes mit Wasser gefüllt war; der Dampf strömte durch ein etwa 3′ langes mit Bimssteinstücken gefülltes schmiedeeisernes, gegen die Retorte hin etwas geneigtes, in einem langen Rostfeuer liegendes Rohr, von da in die Vorlage, welche die Oelsäure enthielt. Diese Vorlage befand sich in einem Sandbade, und war außen mit der Dampfzuführröhre mit einer Oeffnung für ein

Thermometer und dem möglichst weiten Abzugsrohr für die Destillationsproducte versehen, die sich in einer zweiten Vorlage verdichteten. Durch Erwärmung des Sandbades unter dem Oelsäuregefäß, und durch das Rostfeuer, in dem das eiserne Dampfrohr lag, konnte die Temperatur beliebig regulirt werden.

Es wurde eine Portion Oelsäure in diesem Apparate unter möglichstem Einhalten einer Temperatur zwischen 300° und 320° C. destillirt. Der übergegangene wässerige Theil der Flüssigkeit verhielt sich wie in dem beschriebenen Versuch der Destillation ohne Wasser; er reagirte sauer und bestand zum Theil wenigstens aus den niedrigsten Gliedern der Reihe der einbasischen fetten Säuren. Essigsäure und Buttersäure gaben sich deutlich durch ihren Geruch zu erkennen. Die ölige Flüssigkeit war weniger gefärbt als im vorigen Fall, aber sie hatte einen fremdartigen, von dem der Oelsäure abweichenden Geruch. Sie wurde an einem kühlen Ort in einem nur theilweise damit gefüllten Glase sich selbst überlassen. Man konnte bald die Ausscheidung fester häutiger Theilchen beobachten. Diese schienen sich vorzugsweise an der Oberfläche zu bilden und dieß veranlaßte mehrere Versuche, welche dahin zielten, die Bildung dieses Körpers durch einen Luftstrom zu befördern. Die Resultate waren sämmtlich negativ. Es wurde nur sehr wenig von dieser Substanz gebildet, und da man bei einem anderen später erhaltenen Destillat die Bildung des festen Körpers auch am Boden der Flüssigkeit vor sich gehen sah, muß die Meinung, er sey ein Oxydationsproduct, aufgegeben werden. Es wurde bei mehrfacher Wiederholung der Darstellung eines Destillates auf die beschriebene Weise stets nur so wenig von dieser Substanz erhalten, daß eine Elementaranalyse nicht vorgenommen, höchstens einige Reactionen und physikalische Eigenschaften festgestellt werden konnten.

Die Schmelzpunkte, welche an der starren Ausscheidung aus verschiedenen Destillaten beobachtet wurden, schwankten sehr, und zwar wurden beobachtet die Schmelztemperatur von 30° C., 54° C., 74° C., 97° C. Es zeigte sich hieran sowohl, daß man mit Mischungen zu thun hatte, als in dem weiteren Umstande, daß bei einem Versuche der Verseifung mit der am schwersten schmelzbaren Substanz ein großer Theil unverseift blieb. Stets war der feste Körper in Alkohol löslich und die Lösung röthete Lackmuspapier. Die feste Masse bestand zum Theil aus festen Säuren, zum Theil aus neutralen Kohlenwasserstoffen.

Der flüssig gebliebene ölige Theil war, bei mehreren Destillationen mit Wasserdampf und über 300° C. ausgeführt, ähnlich wie bei der Destillation ohne Wasserdampf nur theilweise verseifbar, bestand also größten-

theils aus Zersetzungsproducten der Oelsäure. Es wurde nun eine Destillation bei 250° C. im nämlichen Apparate vorgenommen. Das ölige Destillat war farblos, wasserklar, geruchlos, etwas dickflüssig, im wässerigen Theile waren nur Spuren saurer Körper bemerkbar. Aus dem öligen Destillat schied sich auch bei längerem Stehen nicht das Geringste ab. Es war vollkommen mit Kalilauge verseifbar, die Seife ließ sich in überschüssiger Kalilauge ganz so zu einer Gallerte lösen, wie nicht destillirte Oelsäure, mit der ein genau parallel laufender Versuch vorgenommen wurde. Mit salpetriger Säure behandelt, lieferte es Elaidinsäure bei 45° C. schmelzend. Auf + 4° C. abgekühlt, erstarrte das ölige Liquidum und schmolz wieder bei 14° C. Das Barytsalz, aus dem Kalisalz durch Fällung mit Chlorbaryum dargestellt, wurde analysirt.

Zur Barytbestimmung wurden angewandt 1,3070 Grm. ölsaurer Baryt. Dieser gab 0,3668 Grm. $BaO, CO^2 = 19{,}51$ Proc. Ba.

Zur Verbrennung des Barytsalzes wurden angewandt 0,1955 Grm. bei 100° getrockneter Substanz. Diese lieferten 0,433 Grm. CO^2 und mit Hinzurechnung der an den zurückbleibenden BaO, CO^2 gebundenen $= 0{,}445\ CO^2$ und 0,1706 Wasser. Es berechnet sich

$C^{36} H^{33} BaO^4$	gefunden wurden nach Obigem	Gottlieb fand im Mittel von zwei Analysen
C = 61,8	61,95	61,51
H = 9,44	9,6	9,43
Ba = 19,6	19,55	19,64
O = 9,15	8,94	9,41
99,99	100,00	99,99

Die Identität des destillirten Körpers und der Oelsäure unterliegt keinem Zweifel. Es ist hervorzuheben, daß sich die destillirte Oelsäure nicht, oder nur äußerst langsam, bei Berührung mit Sauerstoff verändert. Ein halbgefülltes, wochenlang gestandenes, oft geöffnetes Glas enthielt die Säure farb- und geruchlos ohne die geringste Veränderung.

Wir glauben daher, daß diese Oelsäure sehr rein sey, und daß die Veränderlichkeit der nicht destillirten von geringen Spuren fremder Körper, die ihr beigemengt sind, herkomme.

Aus dieser Untersuchung geht hervor:

a) daß die Oelsäure im Wasserdampfstrom von 250° C. unzersetzt überdestillire;

b) daß die Bildung fester Körper, saurer und neutraler, in der destillirten Säure nur dann statthabe, wenn die Destillation bei höherer Temperatur vollzogen wurde.

Hieran knüpfen sich mehrere praktische Folgerungen:

1) Die käufliche Oelsäure, welche durch sogenannte saure Verseifung und Destillation gewonnen wurde, wird zur Darstellung von Natronseifen von den Seifensiedern ganz verworfen und ist deßhalb weit billiger als die durch Kalkverseifung bei der Stearinsäure-Fabrication erhaltene.

Stas sagt in seinem Berichte hierüber: „Die aus der Kalkverseifung hervorgegangene Oelsäure kostet im Handel etwa 10 Proc. mehr als die destillirte, weil die Sodaseife, aus letzterer gemacht, nicht soviel Wasser zurückzuhalten im Stande ist als die aus der ersteren dargestellte, weßhalb die Seifenfabrikanten erstere vorziehen."

Es sagt über den gleichen Gegenstand Dr. H. L. Buff: [96]

„Die destillirte Oelsäure besitzt einen scharfen unangenehmen Geruch, und hat die Kaliseife nicht die Fähigkeit, sich in alkalischer Lauge aufzulösen."

Dieß Alles ist aber nur der Fall, wenn die Oelsäure bei zu hoher Temperatur destillirt wurde. Der Mißcredit solcher Säure läßt sich gewiß auf die reichliche Bildung von Zersetzungsproducten zurückführen. Bei 250° C. destillirte Oelsäure würde zu diesen Bemängelungen nicht Anlaß geben können. Es fragt sich nur, ob Dampfstrom und eine Temperatur von 250° C. hinreichen, die schon durch Schwefelsäure ausgeschiedenen fetten Säuren sämmtlich zu verflüchtigen, d. h. ob Stearinsäure und Palmitinsäure nicht eine höhere, die Zersetzung der Oelsäure bedingende Temperatur bedürfen. Nach Stas (s. oben) sollte das der Fall seyn.

Fraglich ist dabei ferner, ob die durch Schwefelsäure von Glycerin getrennte Oelsäure nicht schon verändert wurde, so daß sich diese anders verhält, als die durch basische Verseifung gewonnene.

Schwerlich ist zu erwarten, daß die Temperatur, welche nöthig ist, um ölsaure Glyceride im Dampfstrom (ohne vorangegangene saure oder basische Verseifung) beim Betrieb im Großen vollkommen zu spalten, so niedrig gehalten werden kann, daß die Oelsäure sich nicht zersetzt; doch ist dieß noch keineswegs eine entschiedene Sache, und Versuche nach dieser Richtung werden aus anderen Gründen wohl nicht ausbleiben.

2) Es wird bei der Stearinsäure-Fabrication der Hauptvorzug des Destillationsverfahrens vor der Kalkverseifung in der Vermehrung der starren fetten Säuren und entsprechender Verminderung der flüssigen gesucht. Wie ist diese Annahme mit den bisher gemachten genaueren

96 Ueber die Fette und die Fabrication der Fettsäuren. Inauguraldissertation. Göttingen 1863.

Erfahrungen in Einklang zu bringen, oder woher mag sie überhaupt kommen?

Eines ist hierbei jedenfalls mit im Spiele, worauf schon Varrentrapp 1840 aufmerksam machte: daß die starren Säuren nach der Kalkverseifung stets zu einem gewissen Theil in der flüssigen Oelsäure gelöst bleiben, während sie aus dem Destillat, worin ein großer Theil der Oelsäure zersetzt ist, sich vollkommener abscheiden. Dieß ist aber nicht die einzige Ursache der Vermehrung der festen Säuren. Wir haben Grund anzunehmen, daß die Erscheinung der Ausscheidung starrer Körper in verstärktem Maaße eintritt, wenn bei noch höherer Temperatur als 300—320°, die wir anwandten, destillirt wird. Aus der Untersuchung von Gottlieb, der stets starke Zersetzung der Oelsäure erhielt, geht dieß deutlicher hervor. Seine Zersetzungsproducte saurer Art waren theils in Wasser lösliche, darunter die zwar erst bei 127° C. schmelzende, aber hier nicht in Frage kommende Sebacylsäure, theils in Wasser unlösliche und darunter verseifbare, namentlich Capryl- und Caprinsäure bei 9 und 29,5° C. schmelzend. Wir haben zu den sauren, starren, fetten Säuren, die wir begreiflicher Weise nicht in größerer Menge erhielten, weil wir die Destillation möglichst so einrichteten, um Zersetzung zu vermeiden, noch unverseifbare feste Fette, Kohlenwasserstoffe erhalten; auch sie tragen gewiß Einiges zur Vermehrung der Ausbeute an festen Fetten bei. Im Uebrigen scheint das Verlangen von Stas nach Aufklärung der Erscheinung, daß in destillirten Fetten sich Säuren vom Schmelzpunkt 28—30° C. finden, durch die Nachweisung der Caprinsäure durch Gottlieb erledigt.

CXV.

Fabrication der Preßhefe, nach Fr. Kick.

Friedrich Kick theilt im „Gratzer Industrie- und Gewerbeblatt" einige Wahrnehmungen mit, welche er bei einem längeren Aufenthalt in einer Preßhefenfabrik gemacht hatte. Der Gesammteindruck war, daß gute, haltbare Hefe sich mit den einfachsten Mitteln, durch ein einfaches Verfahren herstellen läßt und daß einige Schwierigkeit nur darin bestehe, die möglich größte Ausbeute zu erhalten. Fast alle Abschnitte der Arbeit haben hierauf Einfluß. Das zur Maische verwendete Getreide soll nicht zu grob geschroten seyn; das Malz muß richtig gemalzt wer-

den, man läßt die Würzelchen nahe $1^1/_2$ Länge des Kornes erreichen; doch hat außer dem Grade der Keimung auch die Zeit, in welcher selbe erfolgt, merkbaren Einfluß; sie soll 5 — 6 Tage betragen. Nicht minder wichtig ist die Zusammensetzung der Maische; als gut bewährte sich $^7/_{10}$ Ctr. Kornschrot (wird Maisschrot mit vermaischt, so soll von demselben höchstens die gleiche Menge als von Kornschrot, somit von beiden je $^7/_{20}$ Ctr. genommen werden) und $^3/_{10}$ Ctr. Malzschrot auf 20 Eimer Wasser. Die Temperatur beim Maischen soll nicht viel höher genommen werden, als zur Verkleisterung des Schrotes nöthig ist. Beim Einmaischen selbst hat man auf gleichförmige Mengung des Schrotes mit dem Wasser besonders Acht zu haben, daher wird anfänglich nur wenig Wasser in die Maischbottiche gegeben, — sehr dick gemaischt — und erst später allmählich mehr Wasser zugesetzt, bis endlich 20 Eimer Wasser auf 1 Ctr. Schrot kommen. Dickere Maischen geben gewöhnlich geringere Ausbeute. Nachdem die Maische $1^1/_2$ Stunde bedeckt stehen gelassen ist, wird sie rasch gekühlt und mit Kunsthefe im Gährbottich gemengt. Auf 100 Eimer Maische kommen 8 — 10 Eimer Kunsthefe, welche mit 10 Pfd. Preßhefe gestellt wurde. Die Kunsthefe besteht aus einer bedeutend dickeren Maische. Beim Zusatz der Kunsthefe zur Maische wird in der kälteren Jahreszeit auch häufig verdünnte Schwefelsäure zugefügt. Die Temperatur der Maische hat wesentlichen Einfluß auf die Gährzeit; wurde bei 19^0 R. gestellt und betrug die Temperatur im Gährlocal 11 — 12^0, so war die Gährdauer 13 Stunden; bei 20^0 Stelltemperatur 12 Stunden und bei 22^0 nur 9 Stunden. Der Zeitpunkt für das Abschöpfen der Hefe kann daher nicht durch eine Zeitangabe bestimmt werden, sondern er richtet sich nach dem Gährstadium und kann praktisch aus der Beschaffenheit der Blasen der im Hefenbetrieb befindlichen Maische erkannt werden. Schöpft man zu früh ab, so läßt sich die Hefe minder gut sieben, wartet man zu lange, so sinkt eine bedeutende Quantität Hefe zu Boden und kann nicht mehr gewonnen werden. Der Hefenbetrieb und daher auch die Arbeit des Abschöpfens dauert circa zwei Stunden und oft darüber. Man hört mit dem Abschöpfen auf, wenn sich nur noch wenig Hefe, dagegen viel Trebern an die Oberfläche abscheiden. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß gleichzeitig mit Hefe immer etwas Trebern an die Oberfläche steigen, somit beim Abschöpfen Hefe mit Trebern und etwas Schlempe entfernt wird. Will man weiße Hefe erhalten, so müssen die Trebern vollkommen entfernt werden; dieß geschieht durch das Sieben. Die gröberen Trebern werden mittelst eines Messingsiebes entfernt, die feineren aber mittelst Sieben durch feinste Müllergaze. Zwischen dem ersten und zweiten Sieben wird die Hefe

abgewässert. Nach dem letzten Sieben wird die Hefe mit Stärke versetzt und je nach der geringeren oder größeren Temperatur kann dieß in verschiedener Menge geschehen. Das am Boden der Bottiche abgesetzte Gemenge reiner Hefe und Stärke wird nach Entfernung des darüber stehenden Wassers in starke Leinensäcke gefüllt und in einer Presse nach Art der einfachsten Wein- oder Mostpresse gepreßt. Man läßt die Säcke so lange unter der Presse, bis kein Wasser mehr abtropft und erhält dann ein weißes Product mit fast muschligem Bruch, dessen spec. Gew. 1,064 ist. Höchste Reinlichkeit während aller Manipulationen ist unerläßliche Bedingung, soll eine haltbare Hefe erzeugt werden.

CXVI.

Ueber die neue Li-gro-ine- oder Petroleum-Gaslampe; von Prof. Schafhäutl.

Aus dem bayerischen Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Wir lasen in der letzten Zeit in Zeitungen von einem Künstler, welcher einen Brennstoff erfunden habe, mittelst dessen man bloß einen Lampenkörper auszuschwenken brauche, um hier bei gleichsam leerer Lampe hinreichenden Brennstoff für eine mehrere Stunden andauernde Flamme zu erhalten. Das erforderliche Ausschwenken des Lampenkörpers mit dem neuen Brennstoffe ließ natürlich auf einen sehr flüchtigen Körper, also auf eine sehr flüchtige Kohlenwasserstoffverbindung, schließen; die geringe Quantität dieses Brennstoffes dagegen, welche bloß durch Adhäsion an den Wänden des Lampenkörpers zurückbleiben kann und doch hinreichend seyn sollte, eine leuchtende Flamme durch mehrere Stunden zu unterhalten, widersprach allen bisherigen Erfahrungen über die zur Erhaltung einer leuchtenden Flamme absolut nöthige Quantität des Brennmaterials. Indessen existirten diese neuen Lampen nichts desto weniger in Wirklichkeit, fanden ihren Weg auch nach München, und der Spenglermeister Hr. C. Schreiber am Carlsthor war wohl der erste, welcher sie rasch in Handel brachte. Die neue Lampe konnte bisher nur im kleinen Maaßstabe ausgeführt werden, deßhalb kann sie vor der Hand nicht als Studirlampe, sondern nur für Küche, Keller u. dgl. gebraucht werden. Eine solche, in Fig. 23 — 25 in $^2/_3$ der wirklichen Größe dar-

gestellte Lampe, aus auf der Drehbank gedrücktem Messingbleche bestehend, bildet eine abgestumpfte Pyramide a, unten an der Basis 3″ $3^2/_3$‴ mit der Brennröhre, und ohne die letztere 2″ $2^1/_2$‴ hoch, oben mit einem darauf zu schraubenden Deckel b versehen, welcher die obere Oeffnung von 11‴ im Lichten verschließt. Selbst die beiden Schraubengewinde der Oeffnung sind auf der Drehbank gedrückt. In dem um die Höhe des Schraubengewindes versenkten Deckel steht das Brennröhrchen c, 1″ 5‴ lang, eigentlich aber nur 11 Linien über den oberen Lampenrand hervor. Dieses Röhrchen ist $2^3/_4$‴ im Lichten weit, enthält aber erst die eigentliche Dochtröhre d in sich, welche letztere, $1^2/_3$‴ weit, den dicht eingepaßten Baumwollendocht enthält und bloß an einer Stelle unten seitwärts an die äußere Röhre angeheftet einen Raum von etwa $^3/_8$‴ auf jeder Seite frei läßt. Dieser Raum bildet die einzige Oeffnung, durch welche das Innere der Lampe mit der Luft communicirt. Man kann indessen die Lampe umkehren, ohne daß irgend ein Brennstoff entweichen könnte. Selbst wenn der aufgeschraubte Deckel mit der Brennröhre abgenommen wird, kann man die Lampe umkehren, ohne daß irgend eine Flüssigkeit zum Vorschein käme. Allein der Geruch, der sich dann entwickelt, erinnert sogleich an Petroleumnaphta und im Grunde bemerkt man einen Waschschwamm f, von einer die Weite der Deckelöffnung etwas überschreitenden, 13‴ im Durchmesser haltenden Röhre e aus einem Drahtgeflechte von 1 Quadratmillimeter Gitteröffnung niedergehalten, welche sogleich das Räthsel löst, wie man eine Lampe hinreichend mit flüssigem Brennstoff füllen könne, ohne daß derselbe beim Umkehren der offenen Lampe wieder zum größten Theil herauslaufe.

In der That, als ich die leere Lampe auf die Waage stellte, sie mit dem Brennmateriale füllte und dasselbe wieder aus der Lampe herauslaufen ließ, so viel nämlich herauslaufen wollte, hatte die Lampe um 2 Loth und $2^9/_{16}$ Quentchen oder $10^9/_{16}$ Quent bayerischen Gewichts gleich 46,209 Grammen zugenommen, also so viel Brennstoff zurückbehalten. Die Flamme war dabei $23^1/_2$‴ hoch, unten an der blaulichen Basis 5‴ breit, schmal lanzettartig sich nach oben zuspitzend. Der Docht darf dabei höchstens 1‴ über das Röhrchen emporragen. Macht man ihn länger, so raucht und rußt die Flamme. Die Lampe brannte, bis sie von selbst erlöschte, wirklich 4 Stunden 5 Minuten. Nach dem Brennen wog sie noch $3^5/_{16}$ Quent, gleich 14,49 Grammen. Soviel des Brennstoffes also hält der Schwamm zurück, welcher Brennstoff nicht mehr zur Verbrennung kommt.

Während 4 Stunden 5 Minuten sind also $7^1/_4$ Quent bayer. oder 1 Loth $3^1/_4$ Quent oder 31,7 Gramme verbrannt; das gibt für die

Stunde 4,46 Gramme oder $1^{77}/_{100}$ Quentchen. Ein bayer. Pfd. dieses Brennstoffes zu 36 kr. gerechnet, würde also 72 Stunden oder 3 Tage, den Tag zu 24 Stunden gerechnet, dauern, die Auslage für Brennstoff per Stunde deßhalb wenig mehr als zwei Pfennige betragen.

Ragt der Docht höchstens $^1/_4$''' über das Röhrchen heraus, so wird die Flamme kleiner, 11''' lang, dann währt der Brennstoff natürlich länger als 4 Stunden.

Nimmt man den Boden der Lampe weg, so sieht man, daß der ganze leere Raum des Lampenkörpers mit Schwammstückchen f ausgefüllt und daß die $17^3/_4$''' hohe und 13''' weite Gitterröhre e nur dazu vorhanden ist, um Platz für den Docht zu lassen, welcher, 6'' lang, wenn der Deckel aufgeschraubt ist, diesen cylindrischen Raum beinahe vollkommen ausfüllt. g ist ein Deckelchen, welches über die Brennröhre geschoben wird, wenn man die Lampe nicht benutzt.

Der Brennstoff selbst ist indessen so flüchtig, daß er ziemlich rasch verdampft, ohne eine Spur zu hinterlassen. Sein spec. Gewicht bei 15° R. ist 0,711, also gerade das Gewicht desjenigen Theiles des rohen Steinöls, welcher den Transport desselben so gefährlich macht. Ist vom rohen Steinöl dieses flüchtige Product, das man im Handel gewöhnlich Benzin oder Petroleumgeist nennt, abdestillirt, so erhält man erst bei gesteigerter Hitze das eigentliche Petroleum-Photogen oder schlechtweg Petroleum genannt, welches weniger flüchtig und weniger leicht entzündlich ein spec. Gewicht von 0,78 hat.

Auf dieses folgt bei fortgesetzter Erhöhung der Temperatur das sogenannte Solaröl, von 0,82 spec. Gewicht, das am allerwenigsten entzündlich ist und, oft statt des Photogens verkauft, in den Photogenlampen eine rauchende Flamme erzeugt.

Diese neuen Lampen sind also wirklich Sparlampen, und wenn sie einmal gefüllt sind, vollkommen geruchlos. Man kann sie ohne die geringste Gefahr in der Tasche tragen; sie lassen sich leicht anzünden; der Docht selbst verbrennt nie, oder wird höchstens an seiner obersten Fläche leicht versengt, wenn man die Flamme von selbst auslöschen läßt.

Die Lampenflamme ist noch überdieß nicht so leicht durch den Zug auszulöschen wie eine gewöhnliche Kerzen- oder Lampenflamme; man kann die Lampe umstoßen, ja selbst auf den Boden werfen, ohne Gefahr durch Entzündung des in ihr enthaltenen Stoffes zu besorgen.

Das einzige Gefährliche ist die Aufbewahrung des Leuchtstoffes, der sogenannten Li-gro-ine selbst. Diese Naphta oder Li-gro-ine muß, wenn in großen Quantitäten vorhanden, in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Sind diese Gefäße nicht wohl verschlossen, so ver-

dampft die Li-gro-ine auch bei gewöhnlicher Temperatur und bildet im verschlossenen Raume, Kellern oder dergleichen, zuletzt mit der diesen Raum erfüllenden atmosphärischen Luft eine Mischung, welche sich, wenn man mit einem Lichte in den Raum tritt, sogleich mit furchtbarer Explosion entzündet.

Auch Glasflaschen mit geringeren Quantitäten sollten in blecherne oder hölzerne Gefäße gestellt aufbewahrt bleiben. Sollte eine Flasche mit einigen Pfunden in einem Zimmer zerbrechen und das Oel auf die Dielen laufen, so muß vorher, ehe man es wagen darf mit einem Lichte in das früher verschlossene Zimmer zu treten, das Zimmer wohl gelüftet werden, indem man Fenster und Thüren öffnet. Deßhalb darf auch das Füllen der Lampen durchaus nicht bei Licht geschehen, und muß überhaupt nur einem verlässigen Menschen überlassen werden. Geräth diese so leicht entzündliche Naphta, Benzin oder hier Li-gro-ine genannt, in Brand, so ist sie nur zu löschen, wenn man große Massen von Sand oder Asche vorräthig hat, welche, indem sie zugleich abkühlend wirken, auch den Luftzutritt zum erhitzten Oele gänzlich zu verhindern im Stande sind; selbst geringere Massen dieser Löschmittel helfen nicht, weil der durch die Verbrennungshitze entstehende Oeldampf noch leichter entzündlich und gefährlicher ist, als das flüssige Brennmaterial selbst.

Sollte sich das Oel in kleinen Gefäßen, Schalen u. dgl. entzünden, so erlischt die Flamme, wenn man einen Deckel rasch auf die Schale wirft, ein Bretchen oder dergleichen darauf legt.

Will man deßhalb z. B. in Brauereien das Licht dieser Lampen die ganze Nacht hindurch benutzen, so wird es am besten seyn, wenigstens 3 bei Tag gefüllte Lampen vorräthig zu halten, um die eine anzuzünden, wenn die vorausgehend gebrauchte erlöschen will.

Ein Fehler bei der Construction dieser neuen Lampen ist, daß die Schwammstückchen, mit welchen das Innere der Lampe ausgefüllt ist, nicht gehörig ausgewaschen und ausgesüßt sind. Die Chloride in den Schwammstückchen zerstören in Berührung mit dem Gitter-Drahtcylinder die eisernen Drähte sehr bald, so daß die Schwammstückchen auch zuletzt den Raum für den Docht ausfüllen werden.

Miscellen.

Die Expansion der gesättigten Wasserdämpfe, nach A. Cazin.

Clausius in Zürich und Rankine in England haben (1850) den Satz aufgestellt, daß der trockene gesättigte Wasserdampf sich bei der Expansion theilweise condensirt und andererseits beim Zusammendrücken sich überhitzt, wenn die benachbarten Körper ihm weder Wärme entziehen noch abgeben können. Hirn hat diese Erscheinung 1862 beobachtet und außerdem zwei andere Folgerungen der mechanischen Wärmetheorie bestätigt, daß nämlich Schwefelkohlenstoff unter gewöhnlichen Verhältnissen sich wie Wasser, Aether aber sich anders verhält, indem er sich bei der Expansion erhitzt und beim Zusammendrücken theilweise condensirt. Prof. Dupré in Rennes endlich hat aus den Wärmegleichungen den allgemeinen Satz abgeleitet, daß es für jede Flüssigkeit eine Temperatur gibt, wo ihr gesättigter Dampf eine unendlich kleine Expansion oder Zusammendrückung mit fortgesetzter Sättigung erleiden kann, daß bei niedrigerer Temperatur die Expansion von Condensation begleitet ist, bei höherer Temperatur aber das Gegentheil stattfindet.

Ueber diese Umkehrung stellte nun Cazin Versuche an, worüber in den Comptes rendus t. LXII p. 56 (Januar 1866) berichtet wird. Es war zunächst zu constatiren, ob dieselbe wirklich stattfinde. Der Haupttheil des dazu verwendeten Apparates bestand aus einem Cylinder von 0,6 Meter Höhe und 0,12 Met. Durchmesser, der an seinen Enden mit parallelen Spiegeln versehen war und in ein Oelbad gebracht wurde. Nachdem eine bestimmte Temperatur erreicht war, wurde evacuirt und allmählich die Flüssigkeit eingeführt. Der Augenblick wo die Sättigung erreicht ist, ist durch einen leichten Thauniederschlag auf den Spiegelflächen zu erkennen. Man stellt dann die Verbindung mit einem kalten Behälter her, welcher Luft von bekanntem Druck, niedriger als der des Dampfes, enthält und beobachtet zugleich die Erscheinungen im Cylinder.

Wasser und Aether verhielten sich wie bei Hirn's Versuchen; die Dämpfe des ersteren condensirten sich nie durch die Expansion, die des letzteren stets. Beträgt die Druckdifferenz mehr als 0,5 Met. Quecksilber, so macht der entstehende Nebel das Innere des Cylinders völlig undurchsichtig; ist er geringer, so bemerkt man um eine durch den Dampf gesehene Flamme stets eine Aureole.

Beim Chloroform tritt die Umkehrung ein, wenn man den Druck im Behälter vergrößert. Von einem gewissen Druck an erhält man keine Condensation mehr, selbst wenn man den Drucküberschuß des Dampfes bedeutend erhöht.

Folgende Tabelle, in welcher der Druck annähernd durch die Quecksilberhöhe gemessen ist, läßt diese Erscheinung erkennen.

Druck im Luftreservoir. Meter.	Ueberschuß des Druckes des Dampfes. Meter.	Temperatur des Dampfes. ^{0} C.	Beobachtete Wirkung.
0,75	0,90	85	Condensation.
0,75	1,09	89	"
0,75	1,62	99	"
1,47	0,92	99	"
1,47	2,18	117	"
1,84	2,01	119	"
2,25	2,52	129	"
3,27	1,13	125	Keine Condensation.
3,50	1,10	127	"
3,94	2,50	143	"
4,01	2,64	145	"

Der gesättigte Dampf von 125^0 C., der sich mit einem Drucküberschuß von 1,13 Meter expandirt, condensirt sich also nicht, wohl aber der Dampf von 129^0 C. mit einem Drucküberschuß von 2,52 Meter. Letzterer, welcher während der Expansion die Umkehrungstemperatur erreicht, wird von dem Moment, wo sein Druck der jener Temperatur entsprechenden Maximalspannung gleich ist, sich wie ein Dampf verhalten, dessen ursprüngliche Temperatur unter der Umkehrungstemperatur liegt, und es zeigt sich auch in diesem Falle der Nebel erst gegen das Ende der Expansion. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 5.)

Sprengversuche nach der von v. Miller vorgeschlagenen Verladungsmethode; [97] von C. Reißacher, k. k. Bergverwalter in Eisenerz.

Beim Eisensteinbergbau am Erzberg zu Eisenerz wurde eine Reihe von Versuchen abgeführt, deren Resultate folgende waren: Von 35 Sprengschüssen wurden 20 mit gutem und sehr gutem Erfolge, 5 mit mittelmäßigem und 3 mit schlechtem Erfolge abgefeuert; 7 blieben erfolglos. Diesen allgemeinen Resultaten gegenüber läßt sich ebenso wenig die unbedingte Vortheilhaftigkeit der neu vorgeschlagenen Ladmethode behaupten, als andererseits ein absprechendes Urtheil gerechtfertigt erschiene. Wenn man aber das Verhältniß der gelungenen und mißlungenen Sprengschüsse nach den einzelnen Gesteinsgruppen unterscheidet, so sieht man, daß in einem von Blättern und Theilbarkeitsfächern freien, also homogenen Gestein in der Regel ein günstiger Erfolg bei der neuen Ladmethode erzielt werden kann, während in einem klüftigen, von Ablösungen durchzogenen und unganzen Gesteine der Erfolg sehr fraglich ist. Die Gesteinsfestigkeit übt hierbei nur untergeordneten Einfluß.

Bei der Mehrzahl der minder tief gebohrten Sprenglöcher fand sich nach Abbrennung des Schusses die kurz gehaltene Verdämmung herausgeworfen, was von nachtheiligem Einflusse auf die Wirkung des Schusses werden mußte. Es dürfte daher eine Verdämmung von 5 Zoll wohl als das Minimum des Erfordernisses selbst für kurze Bohrlöcher anzusehen seyn.

Der Abbruch an Pulver zeigte sich im Allgemeinen nur bis auf ¼ der üblichen Pulvergabe zulässig, bei Vermehrung dieses Abbruches auf ⅓ fanden nur mittelmäßige Erfolge statt. Die Zulässigkeit dieses Pulverabbruches darf aber nicht als eine Folge der Vortheile angesehen werden, welche die neue Ladmethode bietet, sondern ist lediglich ein Resultat der Versuche überhaupt, bei denen der Häuer, unabhängig in seinen Lohnausfällen vom Erfolg des Schusses, nichts zu wagen genöthigt ist und daher auch bei der Pulvergabe nicht das Interesse verfolgt, sich für den Erfolg des Schusses sicher zu stellen, wie dieß bei der Arbeit im Gedinge der Fall ist.

Die Anwendbarkeit der neuen Ladmethode unterliegt für homogenes Gestein keinem Zweifel. Für die allgemeine praktische Anwendung dieser Methode fragt es sich aber noch um das Maaß der Nützlichkeit gegenüber der bisher üblichen Besetzung von Sprengschüssen. Sollte das Urtheil zu Gunsten der neuen Ladmethode ausfallen, so kann dieß nur auf Grund eines nachweisbaren ökonomischen Vortheiles der wohlfeileren Ladung oder der entschieden günstigeren Schußwirkung stattfinden.

Den ökonomischen Vortheil einer wohlfeileren Ladung betreffend, kann der Verf. nicht umhin, von der neu vorgeschlagenen Methode vielmehr das Gegentheil zu behaupten, denn es kommt die mögliche Pulverersparung derselben nach dem Vorausgehenden nicht zu Gute, wohl aber wird jeder Sprengschuß durch Anwendung der Eisencylinder complicirter und erfordert einen, wenn auch nur geringen Aufwand an Eisen und Schmiedearbeit, der sich jedoch bei der großen Zahl der täglich zu zündenden Schüsse im Laufe des Jahres zu vielen Gulden steigert, zumal wenn die Zahl der verschossenen und nicht wieder auffindbaren Eisencylinder so namhaft bliebe, als bei den 35 Versuchsschüssen, bei welchen 20 Pfd. à 18½ kr., d. i. 3 fl. 70 kr., an Eisenverlust entfielen, was jeden Schuß mit einer Mehrauslage von 10½ kr. belastet. Ohne gerade behaupten zu wollen, daß sich dieser Uebelstand nicht ermäßigen ließe, glaubt der Verf. jedoch keinenfalls, daß er gänzlich beseitigt werden kann, zumal bei Tagebauen.

Das Werfen der Cylinder gefährdet aber andererseits auch die Sicherheit; bei einem Schusse wurde der Eisencylinder, gleich dem Projectile aus einem Geschütze, im großen Bogen mit 115 Klaftern horizontaler Achse geschleudert und fiel zwischen Häusern auf die Straße.

Der Verf. knüpft hieran noch eine theoretische Betrachtung und gelangt zu dem Schlusse, daß durch Hohlladung jeder Zeit eine Abschwächung der Wirkung stattfindet, die um so größer ist, je größer der Hohlladungsraum gehalten wird. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1866, Nr. 3.)

---

97 Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 360.

Ueber die Anwendung von Asphaltröhren zum Schutze unterirdischer Telegraphenleitungen; von J. M. Collette, k. niederländ. Telegraphen-Assistent-Ingenieur.

Um die unterirdischen, aus Gutta-percha bestehenden Stadtleitungen gegen äußere Beschädigungen zu schützen, wurden in den Niederlanden bis jetzt ausschließlich Eisenröhren angewendet, nachdem sich Thon- und Glasröhren zu diesem Zweck als nicht geeignet erwiesen hatten. Die gußeisernen Röhren haben sich jedoch auch nicht als ganz praktisch bewährt und deren Anwendung ist sogar mit einem bedenklichen Uebelstande verbunden. Die Oxydation des Eisens tritt sehr bald ein und nimmt allmählich zu. Der Eisenrost kommt nicht nur mit den Drähten in Berührung, sondert befördert auch das Sprödewerden der Gutta-percha, welche nachher abfällt oder vielmehr sich verzehrt und mit dem Eisenoxyd gemengt eine Rostmasse bildet. Der kupferne Kern der Gutta-percha-Drähte kommt mit den eisernen Röhren unmittelbar in Berührung und es wird also eine Nebenschließung für den galvanischen Strom gebildet. Wenn schon dieser Uebelstand durch Theeren der Gutta-percha und der Innenseite der Röhren ꝛc. oder auch durch die in den Niederlanden übliche Umwickelung der Gutta-percha-Bündel mit getheerten Leinwandstreifen sich vermindern läßt, so muß man doch gestehen, daß derselbe durch diese Mittel durchaus nicht vollständig beseitigt, wohl aber der Kostenaufwand bedeutend erhöht wird. Röhren aus einem nicht oxydirbaren Material möchten sich also immerhin zum Schutze von Telegraphenleitungen im Erdboden sehr empfehlen und es scheinen in der letzten Zeit für diesen Zweck Asphaltröhren Beachtung zu verdienen. Dieselben besitzen eine große Widerstandsfähigkeit gegen inneren und äußeren Druck, sind leicht, elastisch, sehr dicht und billiger als Metallröhren. Ueberdieß ist der Aspalt unoxydirbar und Nichtleiter der Elektricität, und wird von Säuren und Alkalien nicht angegriffen. Es wurde demnach die probeweise Anwendung von Asphaltröhren beim niederländischen Telegraphennetz beschlossen, nachdem eine Reihe in der Werkstatt angestellter vorläufiger Versuche dargethan hatte, daß irgend welche schlimme Folgen nicht zu fürchten seyen, wohl aber muthmaßlich eine bessere Sicherung der Leitungen erzielt werden würde.

Die erste Legung solcher Röhren hat in Amsterdam stattgefunden. Es stieß die Ausführung dieser Arbeit nicht auf die geringste Schwierigkeit, vielmehr boten sich dabei Bequemlichkeiten, die man bei Anwendung eiserner Röhren entbehren muß. Die Verbindung der Asphaltröhren mittelst Asphaltmuffen und Asphaltkitt ist sehr leicht auszuführen und das Einziehen der Gutta-percha-Drähte kann ohne Schwierigkeit geschehen; beachtenswerth ist, daß die Drähte dabei keinerlei Beschädigung ausgesetzt sind. Gehen die gehegten Erwartungen in Erfüllung, so ist durch die Anwendung von Asphaltröhren zum Schutze der kostspieligen unterirdischen Stadtleitungen ein wesentlicher Fortschritt gemacht, da hierbei nicht nur die Dauerhaftigkeit der Isolation der Leitungen sich steigert, sondern auch die Anlage- und Unterhaltungskosten sich bedeutend niedriger stellen. (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, 1865 Heft 7 und 8 S. 149.)

Vorrichtungen zur Verminderung der Hitze bei der Gasbeleuchtung.

Man umgibt den Cylinder des Argandbrenners mit einem zweiten Cylinder, welcher oben durch doppelte Glimmerplatten geschlossen ist; die erwärmte Luft wird durch vier Oeffnungen abgeführt, die im Boden des größeren Cylinders angebracht sind und mit vier abwärts geleiteten Röhren in Verbindung stehen. Für einzelne Flammen welche an der Decke oder an Wänden befestigt sind, hängt man den Argandbrenner mit Cylinder in eine unten geschlossene Glaskugel und bringt über derselben ein Rohr an, das sich nach unten zu trichterförmig erweitert und die erwärmte Luft abführt. In Paris angestellte Versuche haben ergeben, daß bei einer Röhre von 11 Meter Höhe und 0,24 Meter Durchmesser die am unteren Ende einströmende Luft von 6,5° C. durch vier Flammen bei der Ausströmung eine Temperatur von 13,5° C. erreichte; hierbei wurden in der Stunde bei einer Verbrennung von 0,2 Kubikmeter gegen 260 Kubikmeter Luft durch die Röhre hindurch geführt. (Erbkam's Zeitschrift für Bauwesen, 1866 Heft 1 — 3 S. 134).

Ueber die Entstehung von Härterissen in Gußstahl, von Stambke.

Indem der Verfasser von den allgemein bekannten Erfahrungen ausgeht, daß Gußstahl auch innerhalb zulässiger Temperaturen durch Erwärmen leicht verdorben wird, führt er dieß auf Härterisse zurück, welche durch ungleiches Erwärmen, oder dadurch, daß der Wind aus der Düse das Gußstahlstück direct trifft, oder auch aus anderen Ursachen entstehen. Als Beispiel der Schwächung durch die Härterisse führt er an, daß an schwach gehärteten Achsen für Eisenbahnen die Brüche durch Härterisse vorgekommen seyen, weßhalb man jetzt nur noch weiche Achsen verwende. Zu den Bandagen der Räder stark belasteter Maschinen nehme man Gußstahl, da Eisen sich zu sehr abnütze; derartige Räder seyen vorzüglich, z. B. haben Räder von der Bochumer Gußstahlfabrik nach 300,000 durchlaufenen Meilen nur eine Abnutzung von $\frac{1}{8}$ Zoll gezeigt. Sobald man jedoch solche Räder zu bremsen versuche, zeigen sich sofort Brüche, durch Härterisse hervorgerufen; die Entstehung derselben liege nicht darin, daß die Bochumer Räder gegossen und nicht noch geschmiedet seyen, da geschmiedete Räder dieselbe Erscheinung zeigen. Die Härterisse entstehen vielmehr durch die Erhitzung beim Bremsen, nicht durch nachherige Abkühlung. Eine Schlittenbremse der Lethmate-Iserlohner Zweigbahn aus weichem geschmiedeten Gußstahl von 18 Zoll Länge sey nach kurzer Zeit des Betriebes in mehrere Theile zerfallen, welche durch einen leichten Schlag sich noch weiter zertheilen ließen. Die Bruchstücke ließen eine Menge feiner paralleler Querrisse erkennen; mit der Loupe zählte man auf die Länge eines Zolles ungefähr 200. Ein ähnliches Beispiel zeigte ein Messer einer Brethobelmaschine, welches beim Schleifen trotz des Wasserzuflusses in Folge localer Erhitzung durch zu starken Druck gegen den Schleifstein Härterisse bekam und sprang. Auch die beiden letzten Beispiele zeigen, daß die ungleichmäßige Erwärmung, nicht die nachherige Abkühlung als Ursache der Härterisse zu betrachten ist. (Zeitschrift des deutschen Ingenieurvereins, Bd. IX S. 563.)

Neue Lagerstätte eines phosphorsäurereichen Minerals in Wales.

Vor Kurzem entdeckte Hr. Hope Jones in der Nähe von Cwmgynen, etwa 16 engl. Meilen von Oswestry in Wales, eine ausgedehnte gangartige Lagerstätte von einem phosphorsäurehaltigen Mineral, auf welches Prof. Voelcker in der Versammlung der British Association zu Birmingham im Herbste vorigen Jahres aufmerksam machte. Phipson theilt die Resultate seiner für das bekannte Haus Griffin und Morris zu Wolverhampton angestellten Analysen von vier verschiedenen Proben mit. Das Mineral ist dicht, von dunkel olivengrüner, in's Schwarze ziehender Farbe und grauem Strichpulver; es gleicht gewissen Varietäten von Triplit oder verwittertem Triphylin. Phipson fand in ihm sehr geringe Mengen von Lithion und Vanadsäure. Es bildet einen mächtigen, saigern Gang zwischen Thonschiefer und Pfeifenthon, in der Nähe eines schwärzlichen, bituminösen, gleichfalls ziemlich viel Phosphorsäure enthaltenden Kalksteins.

Die Proben I und II waren von zwei mehrere Pfund schweren, dichten Stücken von verschiedenen Punkten der Lagerstätte genommen; Probe III war pulverförmig und stammte aus einem anderen Theile der Grube; IV endlich ist eine Durchschnittsprobe von drei anderen verschiedenen Exemplaren.

	I.	II.
Wasser	8,00	3,00
phosphorsaures Eisenoxydul .	29,40	19,00
phosphorsaure Kalkerde . .	13,00	50,00
kieselsaure Thonerde . .	44,00	26,00
kohlensaures Eisenoxydul, kohlens. Kalk u. nicht näher bestimmte Bestandtheile . . .	5,60	2,00
	100,00	100,00

	III.	IV.
Wasser . . .	6,00	5,00
Phosphorsäure . . .	27,00	14,60
Kalk	21,91	17,35
Eisenoxydul . . .	20,88	9,87
kieselsaure Thonerde . .	22,00	38,60
Kohlensäure ꝛc. . . .	2,19 CaO, CO^2 ꝛc.	14,50
	99,98	99,92

Aus diesen Analysen ergibt sich, daß das Mineral (Phipson beliebte dasselbe als „Gestein" zu bezeichnen) aus einer Verbindung von phosphorsaurem Eisenoxydul mit phosphorsaurem Kalk, aber in sehr schwankenden Verhältnissen, besteht. Phipson gibt für seine Zusammensetzung den allgemeinen Ausdruck: 3 (Fe O, Ca O), PO^5.

Eisenoxydul und Kalk ersetzen sich gegenseitig in verschiedenen Proportionen. Da das Mineral kein Mangan enthält, so läßt es sich als ein Triplit betrachten, dessen Manganoxydul gänzlich durch Kalk ersetzt ist, weßhalb Phipson auch den Namen Kalktriplit für dasselbe vorschlägt. Diesem Minerale ist Pfeifenthon und Thonschiefer (kieselsaure Thonerde) mechanisch beigemengt, die von Salzsäure nicht angegriffen werden; manche Stücke enthalten etwas kohlensaures Eisenoxydul, und IV zeigte einen ziemlich bedeutenden Gehalt an kohlensaurem Kalk.

Phipson ist der Ansicht, daß dieses neue Vorkommen eine neue Phosphorsäurequelle für die Industrie werden könne, glaubt auch, daß die Mächtigkeit und Ausdehnung des Ganges wirklich so groß sind als sie dargestellt worden; „aber" schließt er seine Mittheilung, „ich glaube nicht, daß die Lagerstätte, wie im Reader vom 21. October 1864 behauptet wird, leicht abzubauen und bis in eine Teufe von 500 engl. Meilen (!) nicht wassernöthig sey", d. h. bis in diese Teufe eine natürliche Wasserlösung habe. (Chemical News, 1865, vol. XII p. 219.)

Staßfurter Steinsalzhandel und Kali-Industrie.

Nach den amtlichen Nachrichten verkaufte das preußische Salzwerk Staßfurt außer den Quantitäten, welche es selbst verbrauchte,

im Jahre 1862 = 1,008,700 Ctr. Salz
„ „ 1863 = 1,515,400 „ „
„ „ 1864 = 2,042,600 „ „

So weit wir Einsicht haben erlangen können, wird dieser Debit im Jahre 1865 bis auf 1⅔ Million Ctr. fallen, und das benachbarte anhaltische Werk, welches in 1864 rund 1,160,000 Ctr. absetzte, wird ebenfalls in letzterem Jahre sich mit geringerem Debit begnügen müssen.

Wenn Zahlen, wie man sagt, beweisen, so müssen wir doch diesen Verhältnissen einmal etwas näher treten, um uns nicht täuschen zu lassen, denn wir werden bei ruhiger Abschätzung finden, daß das Zurückbleiben nicht als Vorbote des Rückschritts anzusehen ist, sondern als Folge einer Reaction nothwendig eintreten mußte, um der, ihren Kräften oder dem Bedürfnisse vorangeeilten Industrie eine angebliche Ruhe zu gönnen.

Staßfurt hat sich zwei Aufgaben gestellt. Es will mit seinem Steinsalz der inländischen Industrie dienen und mittelst Exports den Handel beleben und andererseits seine reichen Schätze an Kali in unbegrenzter Weise der Nationalökonomie zu gute kommen lassen. In erster Beziehung wird sich das Jahr 1865 dem günstigen Vorjahre gleich setzen; es werden, wie im letzteren Jahre 850,000 Ctr. Steinsalz debitirt werden, trotzdem die Transportverhältnisse, welche den Salzhandel bestimmen, im höchsten Grade ungünstig waren. Das Steinsalz betrat — Dank den so oft beklagten, aber immer noch nicht oft und grell genug an's Licht gezogenen Schattenseiten der Eisenbahnen — fast nur den Wasserweg, und das Fahrwasser der Elbe war in diesem Jahre ungünstiger als je. Es wird außerdem dieser Handel künstlich nicht forcirt, vielmehr läßt man ihn sich ruhig, naturgemäß entwickeln, und es zeigt daher von gesunder Lebensfähigkeit, daß trotz der ungünstigen Lage der Verkehrsmittel kein Rückschritt eintrat. Es hob sich vorzugsweise der Export nach Holland; den Bemühungen

der Zwischenhändler wollte es aber, wie man hoffen konnte, noch nicht gelingen, festen Fuß in England oder den Ostsee-Häfen zu gewinnen. Die in Aussicht genommene Verbesserung des Fahrwassers der Elbe wird nicht verfehlen, auch in dieser Richtung günstig auf neue Handelsanknüpfungen einzuwirken.

Hinsichtlich der zweiten Aufgabe hatte Staßfurt bösere Zeiten zu durchleben. — Die Kali-Industrie betrat etwa heute vor einem Jahr einen sehr dornenvollen Weg, so recht eigentlich den Weg des gehemmten Fortschritts. Bis dahin hatten alle Consequenzen der Concurrenz geschlummert; das Verhältniß zwischen Production und Consumtion war ein so günstiges, daß sich alle Kalifabricate im hohen Preise halten konnten. Da brachte Staßfurt in einem Jahre einen Zuwachs von 300,000 Ctrn. Chlorkalium auf den Markt — und die Concurrenz begann ihre Geißel zu schwingen. Eine Ueberproduction fand in Wirklichkeit eigentlich nicht statt, nur relativ war sie vorhanden, weil Fabrication und Handel nicht in einer Hand lagen und der vorsichtige Handel sich nicht so schnell Absatzwege verschaffte, als die voreilige Production es verlangte. Es trat folgerecht eine Stockung ein, welche weitere Unbequemlichkeiten mit sich brachte. Der Exportzoll des ostindischen Salpeters (er wird im Frühjahr ganz fallen) wurde von 2 Thlr. pro Ctr. auf 1 Thlr. herabgesetzt. — Jod stieg im Preise, um sein Nebenproduct in England, das Chlorkalium, im Preise fallen lassen zu können — die Gasanstalten Englands warfen die Preise ihres Ammoniaks, um Kali von den Alaunfabriken abzuhalten — eine unmotivirte panique terreur trug das Uebrige dazu bei, das bis dahin so lucrative Geschäft unsicher zu machen. Es kam hinzu, daß anfänglich, als diese Industrie den ersten Aufschwung nahm, neue Anlagen, zum Theil selbst von Händen, die früher mit Industrie oder Handel nichts zu thun gehabt hatten, mit einem Eifer in's Leben gerufen wurden, der in mehreren Fällen hinsichtlich der Wahl der Einrichtungen und der vorhandenen Mittel die nöthige Vorsicht entbehrte, so daß der Betrieb darunter litt.

Das königl. Salzwerk, welches die Rohproducte zu dieser Industrie zu liefern hatte, machte es sich zur Aufgabe, der Fabrication mit solchen Mitteln zur Seite zu stehen, welche geeignet schienen, die Entwickelung möglichst zu fördern und ihre Erfolge zu steigern, denn die Regierung sah in dem Kali ein neues Mittel, die wirthschaftliche Thatigkeit des Volkes und den materiellen Wohlstand der Gewerbe wie der Landwirthschaft zu heben. Bei Aufsuchung solcher Mittel nahm man vielleicht zu viel Rücksicht auf die augenblickliche Lage der Fabrication und zu wenig auf die Position, welche der Handel hierzu einnehmen würde. Man setzte die Preise für die Rohmaterialien periodisch herunter, sobald der Kaufspreis der Waare dem Fabricationspreis gleich kam. Die Fabrication zog hieraus aber keinen Vortheil; mit dem Moment der Preisherabsetzung des Rohsalzes setzte sie ebenfalls den Preis der Waare entsprechend herunter und statt daher Vortheile vom Entgegenkommen der Regierung zu haben oder sich das Handelsfeld zu erweitern, erschwerte sie sich noch das Geschäft, weil in Folge der periodisch heruntergehenden Preise sich ein nicht unbegründetes Mißtrauen auf den Handel legte.

So kam es denn, daß die Preise des Chlorkaliums in verhältnißmäßig kurzer Zeit von 4 Thlr. auf 2 Thlr. pro Centner fielen und nebenbei die Fabrication um 25 Proc. eingeschränkt wurde. (Statt 1,146,000 Centner Kalisalz, wie im Jahre 1864, werden in 1865 auf dem preußischen Werke nur 900,000 Ctr. abzusetzen seyn.) Kein Unbefangener hatte übrigens andere Verhältnisse erwartet; sie waren natürliche Folge einer neuen kräftigen, jedoch etwas zu ungestüm vorangeeilten Industrie; jeder Unbefangene sah aber auch sehr bald, daß sich aus dieser ängstlichen Periode der Keim des Besseren entwickeln mußte.

Es waren überhaupt nach und nach 20 Fabriken entstanden, für deren Productionsfähigkeit aber nicht schnell genug Markt zu finden war. Einige Fabriken zogen deßhalb bald vor, sich überhaupt wieder zurückzuziehen; andere legten sich auf Darstellung neuer Artikel, Salpeter, schwefelsaures Kali ꝛc.; man verbesserte den Betriebsgang, führte die exorbitant gestiegenen Lohnverhältnisse in richtiges Maaß zurück und suchte neue Absatzquellen. Zu Hülfe kamen der Industrie dabei die gesunkenen Preise des zum Salpeter nöthigen Chilisalpeters, das Aufgeben der Chlorkaliumfabrication in Südfrankreich und das Auffinden neuer werthvoller Salze in den hiesigen Salzwerken. Solche Hebel mußten helfen, und wenn auch das Geschäft noch nicht wieder die frühere Blüthe gewonnen hat, augenblicklich auch noch ein gewisser Druck von dem auf den

Markt geworfenen ostindischen Salpeter, der in Erwartung besserer Preise in England aufgehäuft war, ausgeübt wird, so ist doch die Krisis überwunden. Es häufen sich die Nachfragen und der Preis steigt. Zu der Ueberzeugung ist man aber gekommen, daß die Industrie nicht bei der einfachen Darstellung von Chlorkalium stehen bleiben kann. Man legt sich jetzt schon in großem Maaßstabe mit auf Darstellung von Kalidünger, und beachtet man, daß der Ackerkrume durch die moderne Landwirthschaft, namentlich durch Rüben-, Tabaks-, Weinbau ein großer Theil des Kaligehaltes unwiederbringlich entzogen wird — daß die jetzige Productionsfähigkeit Staßfurts an Kali nur eben ausreichend ist, dem Boden das Kali wieder zuzuführen, welches demselben im Zollverein nur allein durch den Rübenbau entzogen wird — und daß die Landwirthschaft für diesen Artikel fast nur auf Staßfurt angewiesen ist, so gewinnt man die Ueberzeugung, daß diese augenblickliche Richtung der Industrie auf gutem Boden steht.

Der ostindische Salpeter ist, da Staßfurt dessen Preis seit Jahresfrist von 12 Thlrn. auf 8 Thlr. heruntergesetzt hat, schon fast ganz zurückgedrängt. Eine dritte noch ungelöste Aufgabe würde in der Darstellung der Potasche liegen. Zu ihrer Darstellung würde aber billigere Schwefelsäure gehören, und da stoßen wir wieder auf das unleidliche Thema der Eisenbahnen, welche es noch nicht möglich machen, billige Schwefelkiese aus Westfalen herbeizuschaffen. (Berggeist, 1865, Nr. 91.)

Ueber die Wiedergewinnung von reinem Silber aus Photographie-Rückständen; von Dr. van Monckhoven.

1) Aus alten Bädern. — Man setze zur filtrirten Flüssigkeit soviel Ammoniak hinzu, bis der Anfangs entstandene Niederschlag sich wieder gelöst hat; dann versetzte man sie mit schwefligsaurem Ammoniak oder leite einen Strom von Schwefligsäuregas hindurch. Darauf erhitze man die Flüssigkeit etwa eine Stunde lang bis 40° C., wodurch alles Silber in absolut reinem Zustande ausgefällt wird. — Diese Methode ward, wie ich glaube, zuerst von Stas empfohlen. Das auf solche Weise erhaltene Silberpulver kann man nach gehörigem Auswaschen durch Auflösen in Salpetersäure gleich wieder zu Nitrat verarbeiten.

2) Aus den Waschwässern. — Die Waschwässer können in einem Fasse gesammelt werden, in welches man eine Kupferplatte stellt, worauf sich binnen etwa 24 Stunden alles Silber niederschlägt. Nachdem die Flüssigkeit oft erneuert und ein genügendes Quantum von grauem Silberpulver gesammelt worden, löst man das letztere in Salpetersäure und behandelt es auf die angegebene Weise mit Ammoniak und schwefligsaurem Ammoniak.

3) Aus Papier. — Die Filtern werden nach und nach verbrannt; die erhaltene und gesammelte Asche wird gewogen und mit einer gleichen Gewichtsmenge Salpetersäure behandelt, die mit ihrem zweifachen Volum Wasser verdünnt worden. Alles Silber wird dadurch aufgelöst. Man filtrire, gieße das Filtrat in das bereits erwähnte, die Kupferplatte enthaltende Faß, und behandle das aus der Lösung niedergeschlagene Silber auf die angegebene Weise.

4) Aus Chlorsilber. — Das Chlorsilber wird in Ammoniak gelöst, und dann mit schwefligsaurem Ammoniak behandelt. Das Silber schlägt sich in ganz reinem Zustande nieder.

Jedes in Ammoniak gelöste Silbersalz wird durch Behandlung mit schwefligsaurem Ammoniak reducirt. In Flüssigkeiten, welche auf die angegebene Weise bis 40° C. erwärmt werden, erfolgt die Fällung vollständig innerhalb etwa einer halben Stunde; bei gewöhnlicher Temperatur hingegen sind dazu 24 Stunden erforderlich, nach deren Verlauf sich alles Silber vollständig niedergeschlagen hat. (Aus dem Bulletin belge de la Photographie; durch die Chemical News, vol. XII p. 255, December 1865.)

Ueber die Neutralisation der sauren Silberbäder der Photographen; von von Dr. Hermann Vogel.

Schon seit Jahren ist das Neutralisiren saurer Silberbäder mit Kreide üblich und wird dasselbe immer wieder empfohlen. Man scheint es als eine ausgemachte Sache

anzunehmen, daß die Kreide in allen Fällen die Säure abstumpfe und keine nachtheilige Wirkung auf die Silberbäder ausübe. Beides ist ein Irrthum. Neuerdings, als ich einige frische, zu stark gesäuerte Bäder mit Kreide neutralisiren wollte, fiel mir auf, daß aus denselben sich Jodsilber niederschlug, obgleich ich wußte, daß sie keineswegs mit letzterem gesättigt waren. Ich schöpfte Verdacht, daß dieser Jodsilber-Niederschlag von einem Aermerwerden der Bäder an Höllenstein herrühren könne — veranlaßt durch die Kreide. (Wir wissen ja, daß silberarme Bäder weniger Jodsilber lösen als silberreiche.)

Um den Punkt genauer zu prüfen, nahm ich eine Silberlösung, bestimmte genau ihren Gehalt mit meinem Silberprober; er betrug 8,6 Procent; dann schüttelte ich das Ganze (ungefähr 40 Kubikcent.) mit 1,1 Gramm geschabter Kreide und ließ das Ganze 24 Stunden stehen. Nachher probirte ich die Lösung wieder auf ihren Silbergehalt, er betrug jetzt nur noch 2,1 Proc. Demnach sieht man, wie durch den Zusatz von Kreide 6,5 Proc. Silbersalz ausgefällt worden. Der Versuch wurde wiederholt und eine 5procentige Silberlösung 10 Minuten mit Kreidepulver geschüttelt. Der Silbergehalt derselben sank auf 0,7 Procent!! Kohlensaurer Baryt wirkt ebenso. Wenn man Kreide nur in kleinen Quantitäten zusetzt, so ist der Verlust nicht so bedeutend, dennoch fragt es sich, ob man durch Schütteln mit Kreide den Hauptzweck: Neutralisation des Bades, erreicht?

Ist das Bad essigsauer, so ist dieß vielleicht der Fall, obgleich Essigsäure von der Kreide nur langsam neutralisirt wird, nicht aber, wenn das Bad freie Salpetersäure enthält; dann bildet sich nämlich salpetersaurer Kalk und dieser reagirt keineswegs neutral, wie Viele denken mögen, sondern sauer, selbst dann, wenn er mit Kreideüberschuß gekocht worden ist. Eine vollständige Neutralisation des Bades ist in diesem Falle also unmöglich, wie wir selbst bei unserem Bade erfuhren. Man erreicht das Neutralisiren der Silberbäder daher viel besser durch Anwendung von kohlensaurem Natron. Man nehme davon eine Lösung 1 : 10, setze davon einige Tropfen zu dem zu neutralisirenden Bade, bis ein beim Schütteln bleibender schwacher Niederschlag entsteht und filtrire. (Berliner photographische Mittheilungen, 1866, Nr. 24.)

Sogenanntes Naphtabraun für die Färberei.

Das de Laire'sche Anilinbraun (polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 72) wird selten vom Färber verlangt; einer größeren Anwendung dagegen erfreut sich bereits ein anderes Braun, welches unter dem Namen Naphtabraun einen billigen, aber geschätzten Handelsartikel abgibt. Es ist dieser Farbstoff nichts Anderes, als ein nicht oder mangelhaft gereinigtes Fuchsin, welches in beliebiger Form geliefert und mit 1 bis 1½ Thlr. per Pfund berechnet wird. Um diesen Farbstoff zu lösen, verfahre man folgendermaßen: Man rühre 1 Pfd. festes Naphtabraun mit 2 Pfd. Essigsäure zu einem gleichmäßigen Brei zusammen und bringe diese Mischung in einen Kessel, in welchem man 100 Pfd. Wasser zum Kochen gebracht. Man lasse nun circa 10 Minuten sieden, dann erkalten, filtrire und verwende die filtrirte Flüssigkeit allein oder mit anderen Farbstoffen gemischt zum Färben. Bedauerlich ist, daß die mit Naphtabraun hergestellten Farben nicht echt sind, auch klagen mehrere Drucker über Abfärben der braunen Zeuge; da es jedoch möglich ist, ein helles Carmoisinbraun mittelst Naphta zu erzeugen, was früher nur durch Anwendung von Orseille, Orseille-Extract oder Persio oder von Rothholz mit Alaunsud gelang, und da sich ferner die mit dem neuen Braun versehenen Zeuge durch Fülle und Schönheit der Nüance hervorthun, so wird das Naphtabraun gewiß bald eine ausgedehnte Anwendung finden, zumal der Preis ein verhältnißmäßig sehr billiger ist. (Dr. Max Vogel in seinem Werke „Die Entwickelung der Anilin-Industrie," S. 88.)

Verfahren zur Gewinnung des Farbstoffes aus Krapp, von J. Pernod in Avignon.

Nach diesem Verfahren (patentirt in England am 25. Februar 1865 für den Grafen v. Fontainemoreau) werden die frischen oder getrockneten Krappwurzeln durch wiederholtes Waschen von der anhängenden Erde und anderen fremden Sub-

stanzen gereinigt und dann unter Zusatz von wenig reinem Wasser unter sorgfältigster Vermeidung der Berührung mit Kalkstein, Eisen oder Kupfer, gemahlen oder gestampft. Der so erhaltene flüssige Teig wird in einem geeigneten Gefäß stark umgerührt und dann in einen hölzernen Kasten gegossen, dessen Boden ein Drahtgeflecht von solchen Dimensionen bildet, daß alle holzigen Theile zurückgehalten werden, während die den Farbstoff enthaltende Flüssigkeit in einen hölzernen Behälter ablaufen kann. Die zurückbleibende Masse wird erst mit kaltem kalkfreiem Wasser, dann mit kochendem so lange ausgewaschen, bis sämmtlicher Farbstoff ausgezogen ist. Die gesammten Waschwässer werden zusammengebracht und aus ihnen der Farbstoff durch Chlorcalcium, oder, namentlich wenn Alizarin dargestellt werden soll, durch Schwefelsäure oder Salzsäure gefällt. Soll der erzeugte Farbstoff zum directen Ersatz des Krapps in der Färberei dienen, so ist das Fällen mit Chlorcalcium vorzuziehen, da man so eine Verbindung erhält, die, kalt völlig unlöslich, in der Wärme mit den Beizen auf den zu färbenden Stoffen sich sehr rasch verbindet. Nachdem man den Niederschlag sich hat absetzen lassen, filtrirt man und bringt den Niederschlag so lange auf sehr dichtes Wollenzeug, bis alles Wasser abgetropft ist. Soll das Product nicht rasch verwendet werden oder zur Darstellung von Alizarin dienen, so wird es stark gepreßt, im Ofen getrocknet und endlich gepulvert. (London Journal of arts, Februar 1866, S. 84; deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 9.)

Substantives Phenylbraun für die Färberei; von V. Kletzinsky.

Bisher wurde aus der käuflichen Phenylsäure oder Carbolsäure des Steinkohlentheeres durch Chromsäure das braune Pigment entwickelt, wobei möglicher Weise das Chromoxyd als Beize wirken und das Phenylbraun adjectiv werden könnte. Ein substantives Phenylbraun von gleicher Schönheit stellt man für alle thierischen Gewebe dar, wenn man die Phenylsäure in der dazu erforderlichen Menge von Natronlauge oder Aetzammoniak auflöst, die Lösung mit einer frischbereiteten concentrirten Lösung von Chlorkalk oder mit unterchlorigsaurem Natron versetzt, und in der Kälte stehen läßt, bis die Flüssigkeit aus Grün in Dunkelblau übergegangen ist; säuert man diese Flüssigkeit mit Salzsäure schwach an, so erhält man eine ausgiebige substantive Flotte für Braun auf thierische Gewebe. — Dieses Vergrünen und Blauwerden der Phenylsäure in ammoniakalischer Lösung durch Chlorkalk ist zugleich eine empfindliche Reaction auf dieselbe. (Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie; von Prof. V. Kletzinsky. Wien, 1865.)

Darstellung von Holzpaste; von V. Kletzinsky.

Sägemehl, am besten von weichen Holzgattungen, 100 Gewichtstheile, werden in einer Auflösung von 100 Gewichtstheilen schwefelsaurer Thonerde in der erforderlichen Menge Wasser heftig gesotten und erkalten gelassen. 50 Theile Leim werden in 100 Theilen Wasser bei Siedhitze gelöst und diese Leimlösung mit dem gebeizten Holzmehlbrei innig vermischt, durchgeknetet, in Preßmatten gerollt und bei möglichst starkem Drucke gepreßt.

Die anfänglich sehr gebrechlichen Preßlinge erlangen beim allmählichen Austrocknen an der Luft einen überraschenden Grad von Festigkeit; sobald sie hinreichend verfestigt sind, werden sie öfters mit einer verdünnten Lösung von Potasche in Wasser befeuchtet und nach 3—5maliger Befeuchtung mit solcher fünfprocentiger Potaschelösung definitiv getrocknet; in dieser Weise sind die einzelnen Holztheile durch eine Art von alaungarem Leimstoff zusammengekittet, der im Wasser nicht mehr löslich ist und hornartig erhärtet.

Es ist selbstverständlich, daß man der Thonerdebeize beliebige Farbstoffe oder die rohen Farbholzmehle zusetzen kann, um farbige Holzplatten zu erzeugen, so wie auch durch grobe Mengung verschiedenfarbiger Holzmehle bunte Mosaikplatten für Parquette ꝛc. erzeugt werden können. (A. a. O.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE